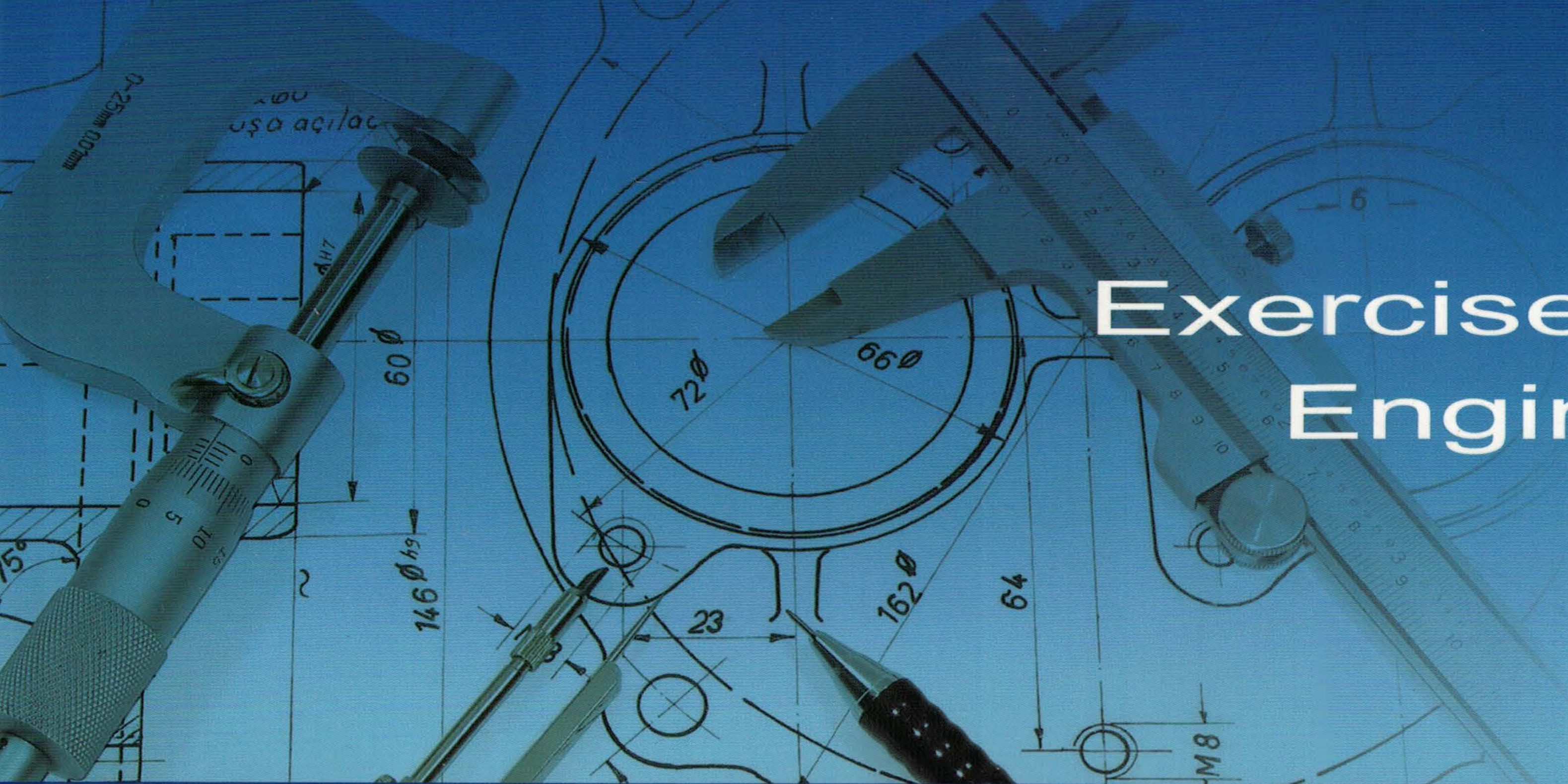
普通高等教育“十三五”规划教材



Exercises on Mechanical Engineering Graphics

机械工程图学习题集

第2版

◎ 姜杉　徐健　主编

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

普通高等教育“十三五”规划教材

机械工程图学习题集

第 2 版

主编　姜　杉　徐　健
参编　郑惠江　胡明艳　何改云　喻宏波
　　　景秀并　丁伯慧　林孟霞
主审　董国耀

机械工业出版社

本习题集与陈东祥、姜杉主编的《机械工程图学》（上册）第2版教材配套使用。习题集分为“投影基础”“投影制图”“机械工程图”三篇，主要内容包括点、直线、平面，基本立体的投影，轴测图，投影变换及图形变换，曲线和曲面，制图基础知识及工具，组合体，机件的表达方法，标准件与常用件零件图和装配图等。本习题集选题范围较宽，题目数量较多，具有典型结构特征重复出现几率较高的特点，便于在不同的教学方式中灵活使用。

本习题集适用于高等工科院校机械类、近机类各专业教学，也可供高职高专、高自考等学生参考使用。

图书在版编目（CIP）数据

机械工程图学习题集/姜杉，徐健主编. —2版. —北京：机械工业出版社，2016.6
普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-111-53882-0

Ⅰ.①机… Ⅱ.①姜… ②徐… Ⅲ.①机械制图-高等学校-习题集 Ⅳ.①TH126-44

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第113616号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）
策划编辑：刘小慧 责任编辑：刘小慧 余皞 责任校对：陈延翔
封面设计：张 静 责任印制：乔 宇
保定市中画美凯印刷有限公司印刷
2016年8月第2版第1次印刷
370mm×260mm·21.5印张·292千字
标准书号：ISBN 978-7-111-53882-0
定价：26.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
服务咨询热线：010-88379833	机 工 官 网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010-88379649	机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
	教育服务网：www.cmpedu.com
封面无防伪标均为盗版	金 书 网：www.golden-book.com

前　言

本习题集与陈东祥、姜杉主编的《机械工程图学》（上册）第 2 版教材配套使用，适用于高等工科院校机械类、近机类各专业，也可在其他各种类型学校的制图教学中参考使用。

本习题集的内容选择和篇章编排与配套教材保持一致，在整体上加强对学生创新能力的培养，注重学生理论基础的拓宽和工程理念的建立，注重学生空间思维能力、手工绘图能力以及读图能力的提高。在“投影基础”篇增加了图学理论方面的分析方法和计算题目，在“投影制图”篇加大了题量，提高了典型结构特征重复出现的几率，在“机械工程图”篇则以读图为重点。本习题集题目范围较宽，题量较大，有利于教师根据不同的教学要求灵活选用，同时在编写中注意采用现行的国家标准。

本习题集由姜杉（第 1、2、3 章），郑惠江（第 4、5、6 章），胡明艳（第 7 章），何改云（第 8 章），喻宏波（第 9 章），景秀并（第 10 章），丁伯慧（第 11 章），徐健（第 12 章）等共同完成编写。全书由姜杉组织协调、统稿，姜杉、徐健主编。参与稿件整理的还有林孟霞老师。在此对关心和支持本习题集编写和出版的所有领导和老师表示感谢。

本习题集承蒙董国耀教授审阅，并提出了许多宝贵建议和意见，在此深表感谢。

本习题集编写过程中得到了天津大学机械工程学院机械制图教研室和机械设计实验中心的大力协助，在此一并致谢。

由于水平所限，书中出现的疏漏和不妥之处，敬请读者指正。

编　者

目　　录

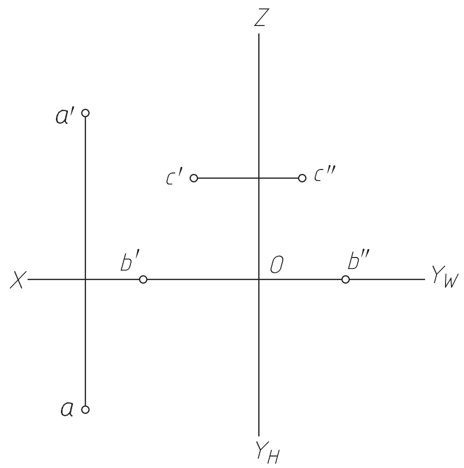
前言
第一篇　投影基础 ········· 1
第 1 章（略）
第 2 章　点、直线、平面 ········· 1
第 3 章　基本立体的投影 ········· 11
第 4 章　轴测图 ········· 26
第 5 章　投影变换及图形变换 ········· 28
第 6 章　曲线和曲面 ········· 33
第二篇　投影制图 ········· 35
第 7 章　制图基础知识及工具 ········· 35
第 8 章　组合体 ········· 41
第 9 章　机件的表达方法 ········· 48
第三篇　机械工程图 ········· 62
第 10 章　标准件与常用件 ········· 62
第 11 章　零件图 ········· 66
第 12 章　装配图 ········· 74
参考文献 ········· 84

第一篇　投 影 基 础

第 2 章　点、直线、平面

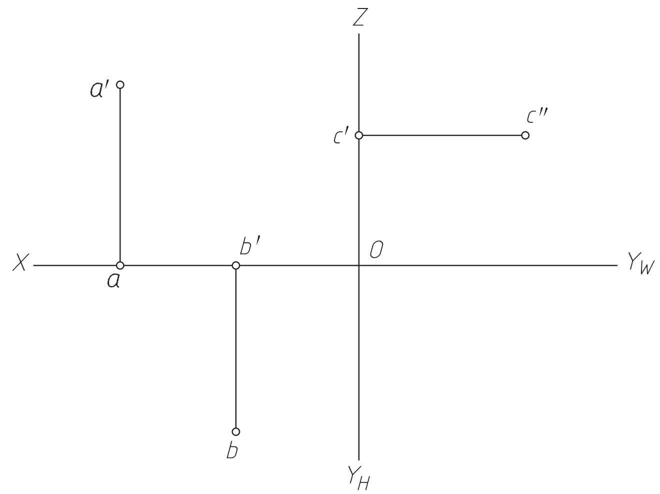
班级　　　　姓名　　　　学号

1-2-1　已知点 A、B、C 的两个投影，求其第三投影，并量出点到各投影面的距离，填入表中。（取整数，单位为 mm）

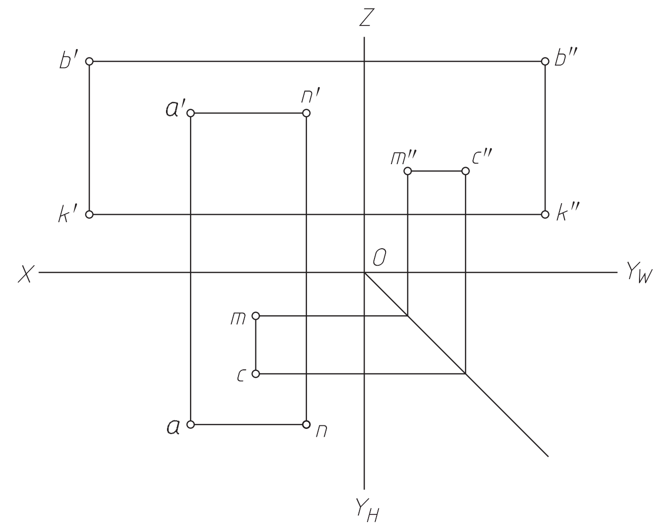


点	A	B	C
距 H			
距 V			
距 W			

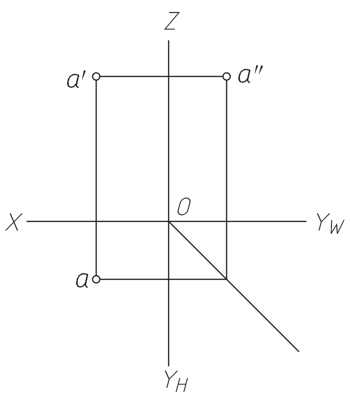
1-2-2　已知点的两个投影，求其第三投影。



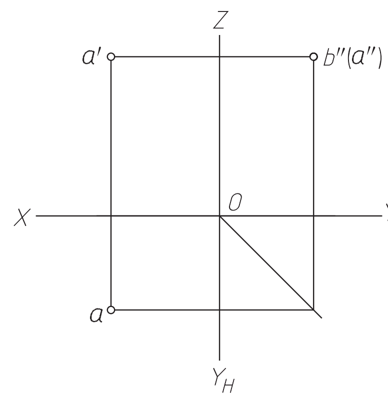
1-2-3　求点的第三投影，并判断重影点的可见性。



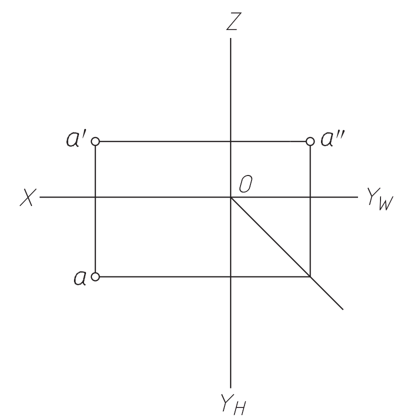
1-2-4　作点 B 的三面投影，使其位于点 A 之左 8mm、之前 10mm、之下 5mm。



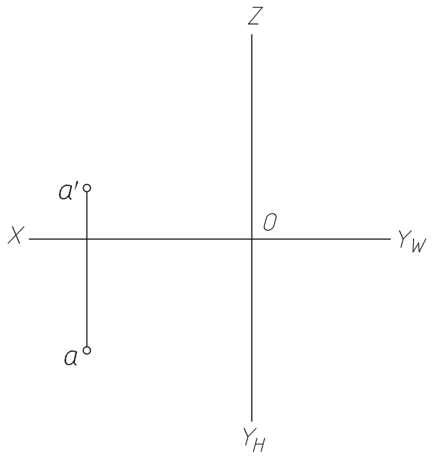
1-2-5　补全点 B 的另两个投影，使其距点 A 为 7mm。



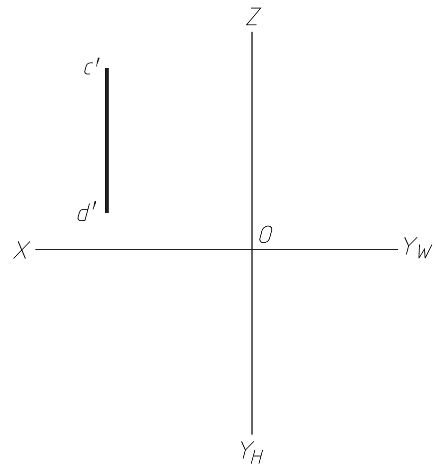
1-2-6　已知点 B 与点 A 等高，且点 B 的坐标 $X_B = Y_B = Z_B$，求点 B 的三面投影。



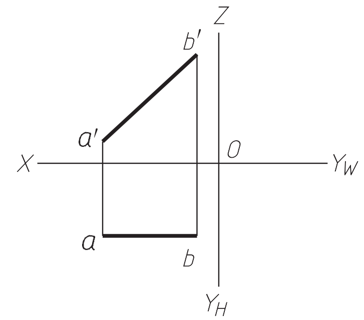
1-2-7　已知直线 $AB = 20\text{mm}$，且 $\alpha = 30°$，求正平线 AB 的三面投影。（求一解）



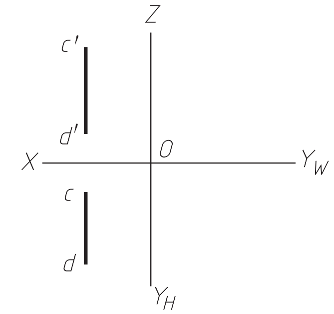
1-2-8　已知铅垂线 CD 到 V 面的距离为到 W 面距离的一半，求其余两个投影。



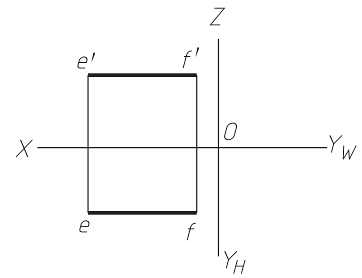
1-2-9　判断下列直线的空间位置，并求其第三投影。



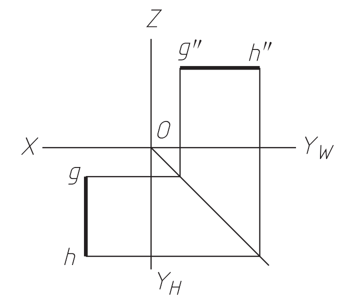
AB 是________线



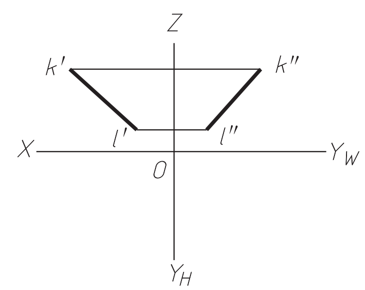
CD 是________线



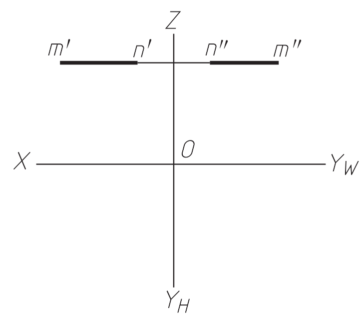
EF 是________线



GH 是________线

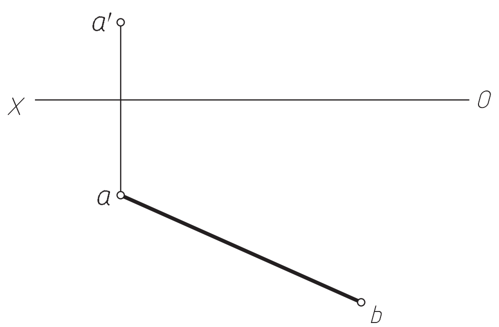


KL 是________线

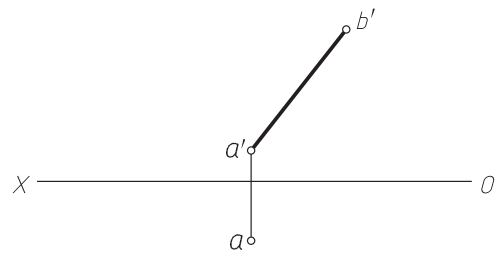


MN 是________线

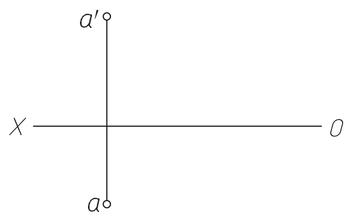
1-2-10　设直线 $AB = 40\text{mm}$，已知 ab 及 a'，求直线 AB 的正面投影。（求一解）



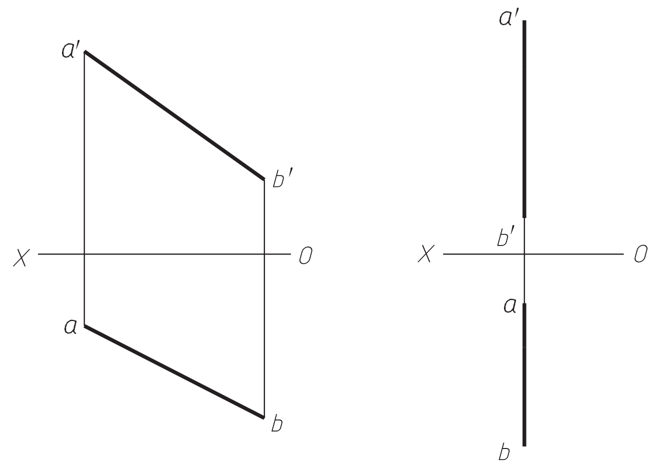
1-2-11　设直线 AB 与 V 面的倾角 $\beta = 30°$，已知 $a'b'$ 及 a，求直线 AB 的水平投影。（求一解）



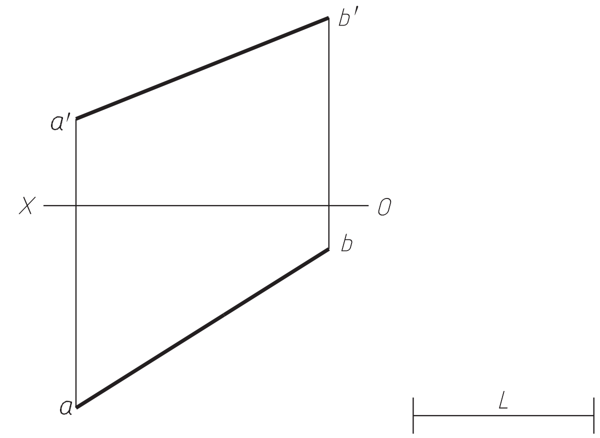
1-2-12　已知直线 AB 对 H 面的倾角 $\alpha=45°$，对 V 面的倾角 $\beta=30°$，实长为 24mm，求直线 AB 的投影。（求一解）



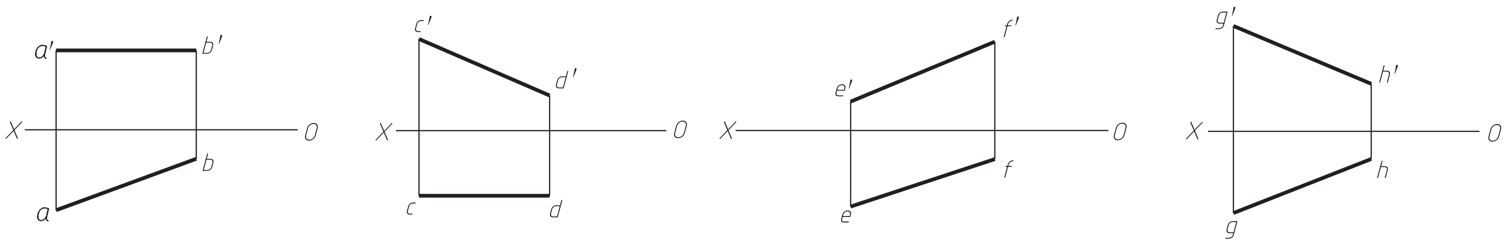
1-2-13　已知点 C 在直线 AB 上，且 $AC:CB=1:2$，求点 C 的投影。



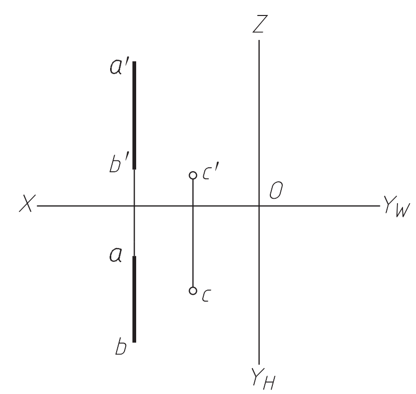
1-2-14　已知点 C 在直线 AB 上，且 $AC=L$，求点 C 的投影。



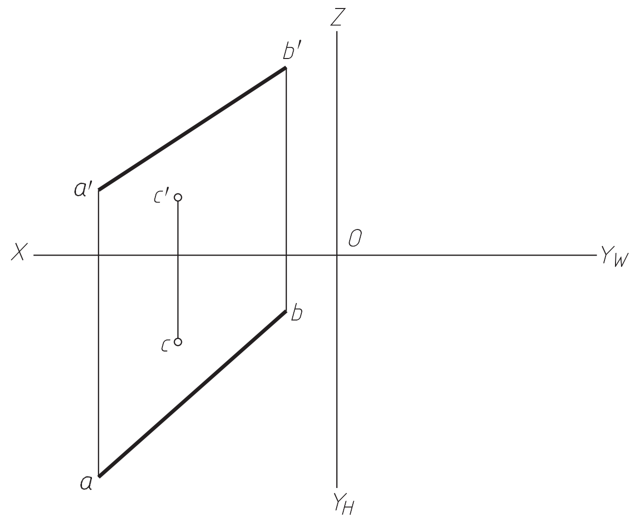
1-2-15　求下列直线的迹点。



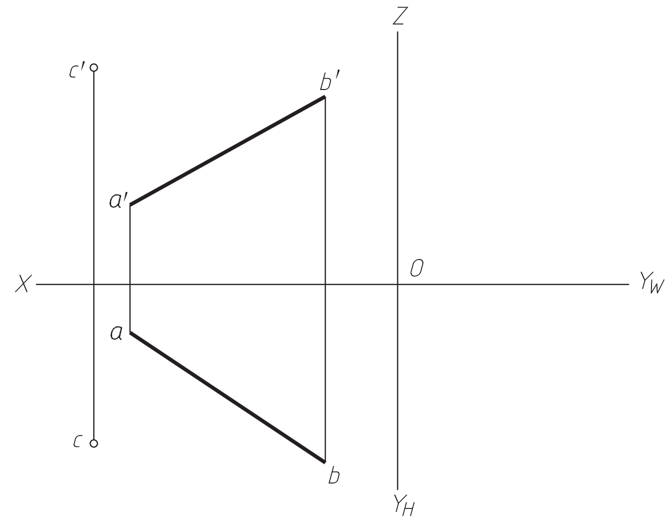
1-2-16　已知直线 $CD /\!/ AB$，且 $CD=10$mm，求直线 CD 的投影。



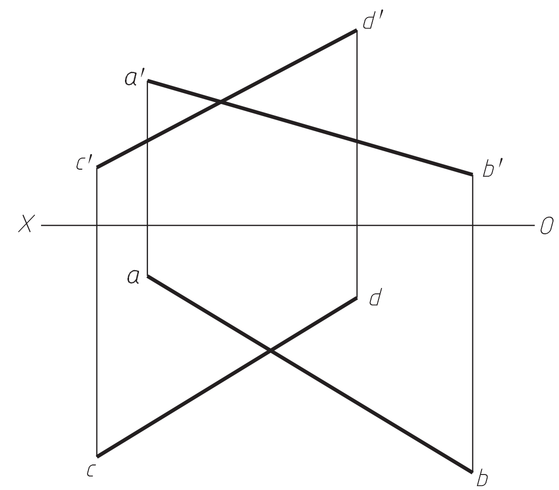
1-2-17　已知直线 *CD* 与直线 *AB* 相交，且交点 *D* 与 *H*、*V* 面等距，求直线 *CD* 的三面投影。



1-2-18　已知直线 *CD* 同时与直线 *AB* 及 *Y* 轴相交，求直线 *CD* 的三面投影。

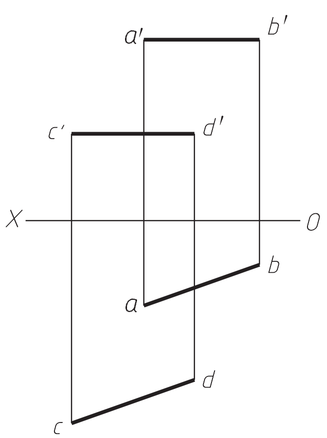


1-2-19　作水平线 *EF*，使它与 *H* 面的距离为 13mm，且与直线 *AB*、*CD* 分别交于点 *E*、*F*，并求直线 *EF* 的实长。

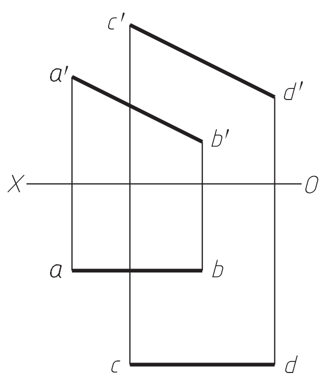


1-2-20　求平行两直线 *AB*、*CD* 间的距离 *EF* 及其投影。

（1）

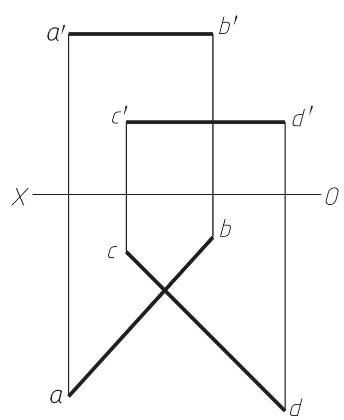


（2）

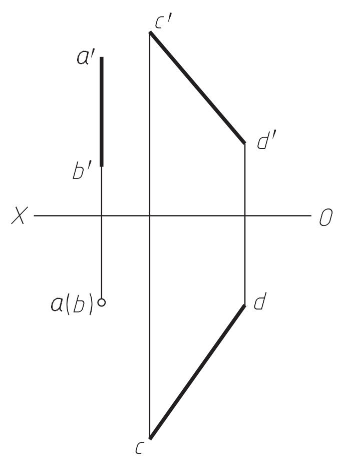


1-2-21　求交叉两直线 *AB*、*CD* 间的距离 *EF* 及其投影。

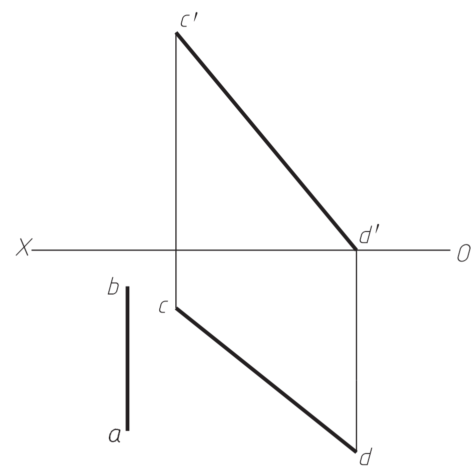
（1）



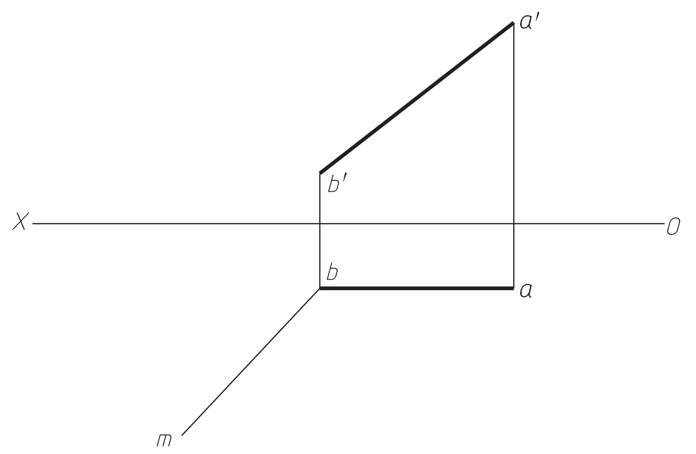
（2）



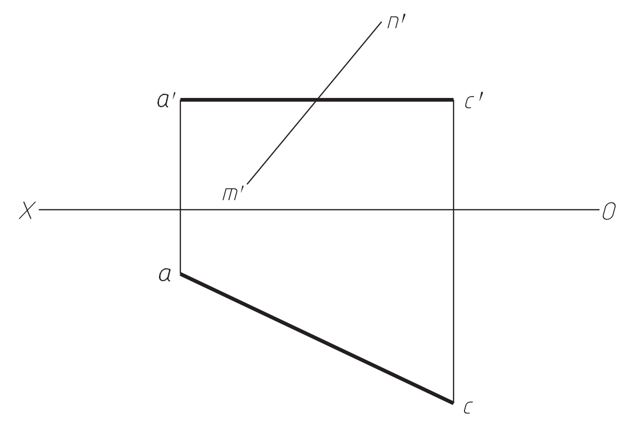
1-2-22　已知直线 *AB* 与 *CD* 间的距离 *EF* = 18mm，且 *AB* 为正垂线，求其正面投影 *a′b′* 及距离 *EF* 的两面投影。



1-2-23　已知正方形 *ABCD* 的一边 *AB* 的投影（*ab*∥*OX*），*BC* 边的水平投影在 *bm* 上，求正方形的投影。

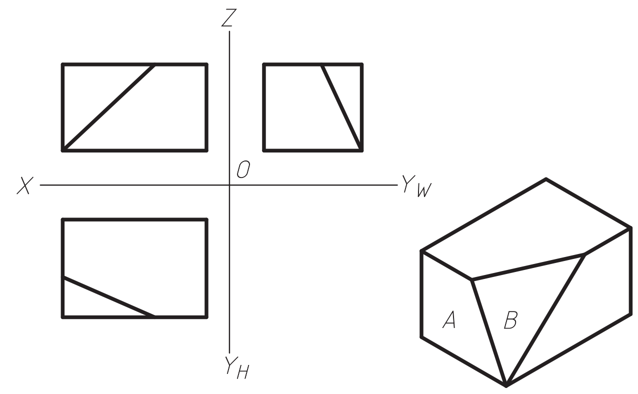


1-2-24　已知直线 *AC* 为正方形 *ABCD* 的一对角线，且 *a′c′*∥*OX*，另一对角线 *BD* 的正面投影 *b′d′* 在 *m′n′* 上，求正方形的投影。



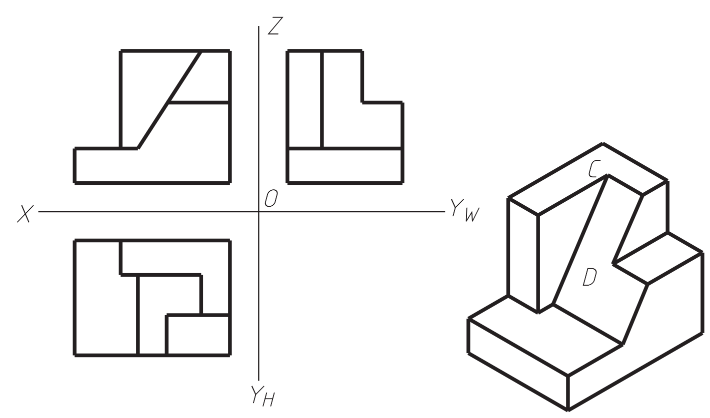
1-2-25　对照轴测图，在三面投影图中标出平面 *A*、*B*、*C*、*D* 的投影，并判断它们的空间位置。

（1）



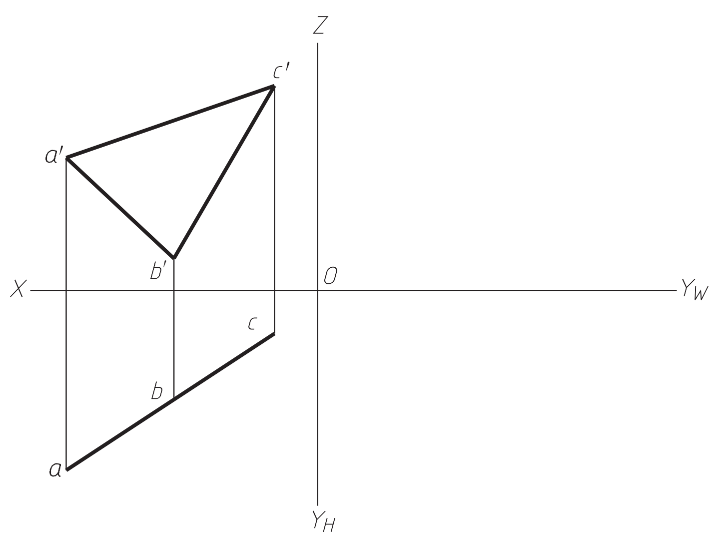
平面 *A* 是__________面　　平面 *B* 是__________面

（2）

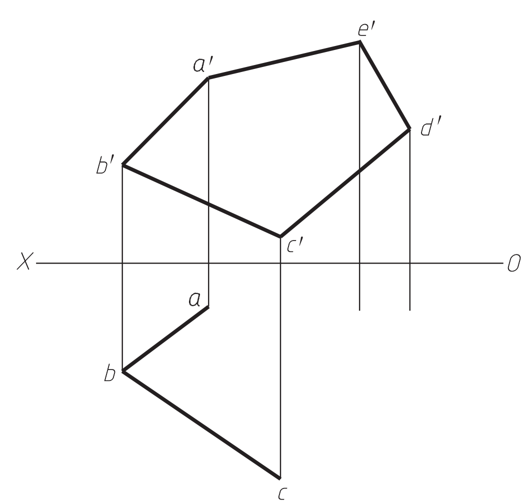


平面 *C* 是__________面　　平面 *D* 是__________面

1-2-26　求△*ABC* 的侧面投影。

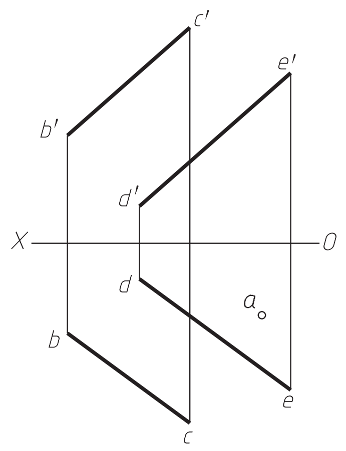


1-2-27　补全五边形的水平投影。

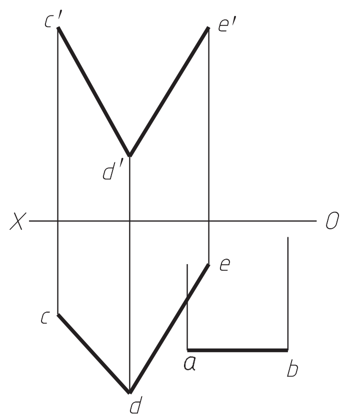


1-2-28　已知下列平面上点、直线的一个投影，求其另一投影。

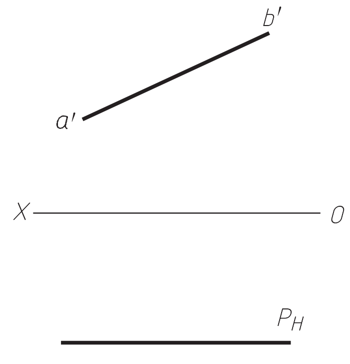
（1）



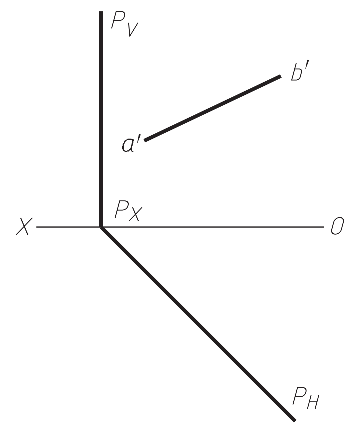
（2）



（3）

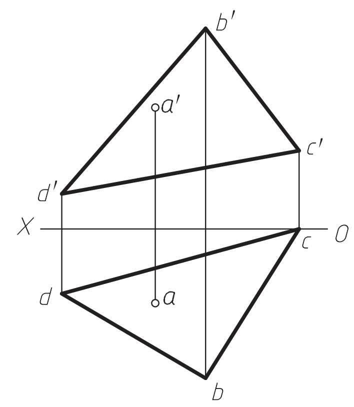


（4）



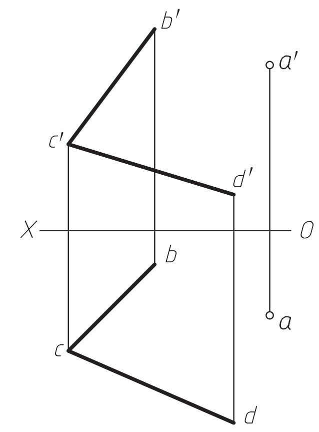
1-2-29　判断下列点、直线是否属于给定的平面。

（1）



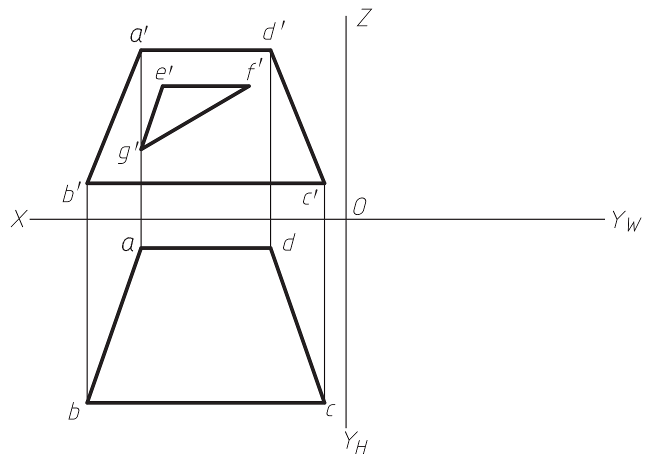
点 *A* ____________平面

（2）

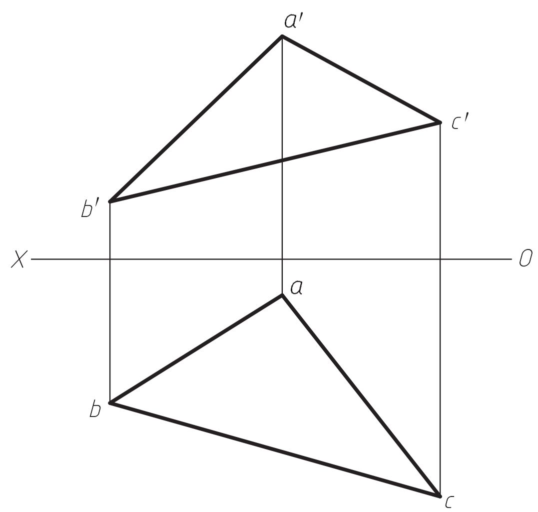


点 *A* ____________平面

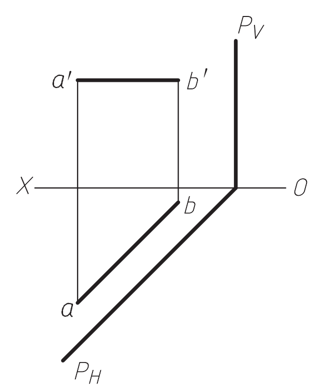
1-2-30　已知△*EFG* 属于等腰梯形 *ABCD*，求梯形 *ABCD* 的侧面投影及△*EFG* 的水平投影和侧面投影。



1-2-31　在△*ABC* 上取一点 *K*，使它距 *V* 面 15mm，距 *H* 面 22mm。

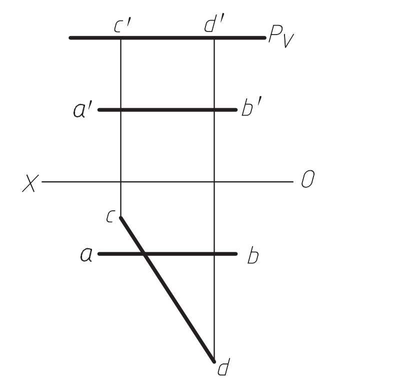


（3）



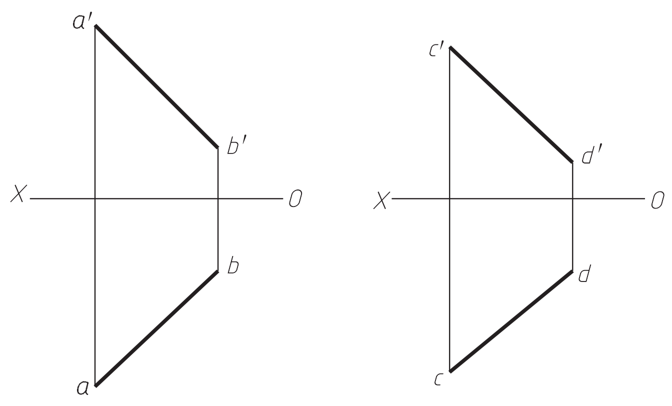
直线 *AB* ____________平面

（4）

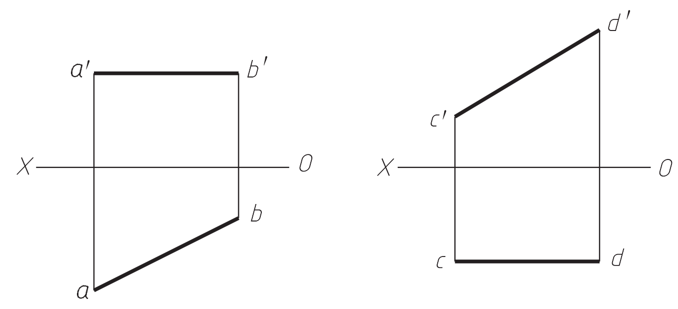


直线 *AB* ____________平面
直线 *CD* ____________平面

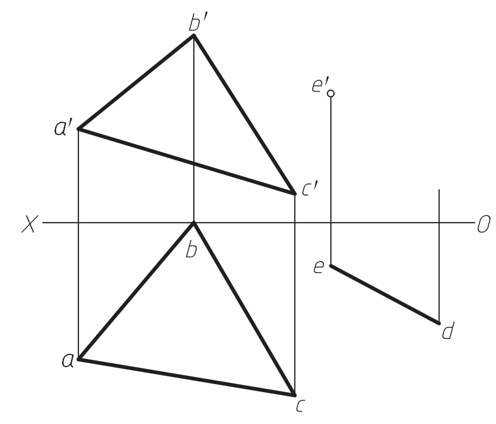
1-2-32　过直线 *AB* 作三角形表示的铅垂面；过直线 *CD* 作迹线表示的正垂面。



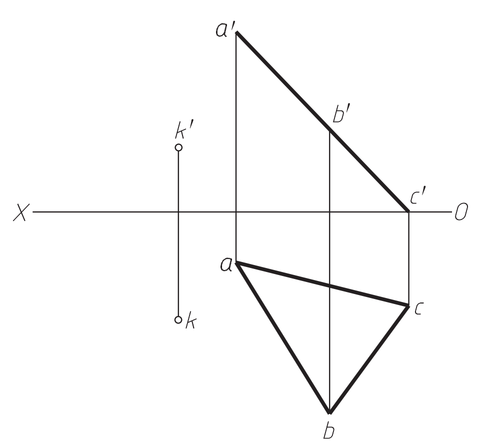
1-2-33　过直线 *AB* 作三角形表示的水平面；过直线 *CD* 作迹线表示的正平面。



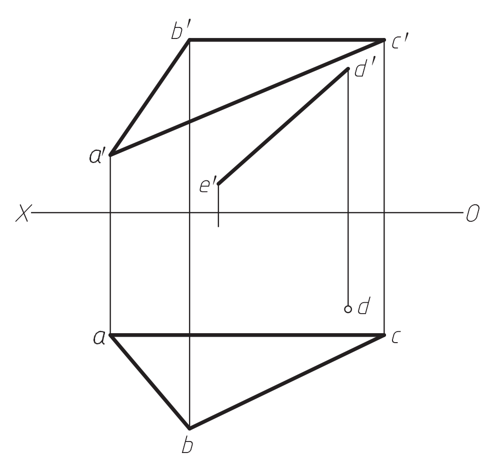
1-2-34　已知 *DE*∥△*ABC*，求 *DE* 的正面投影。



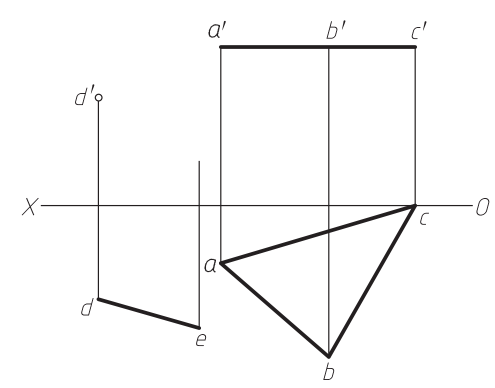
1-2-35　过点 *K* 作正平线 *KL*，使 *KL*∥△*ABC*，且长度为 20mm。



1-2-36　已知 *DE*∥△*ABC*，求 *DE* 的水平投影。

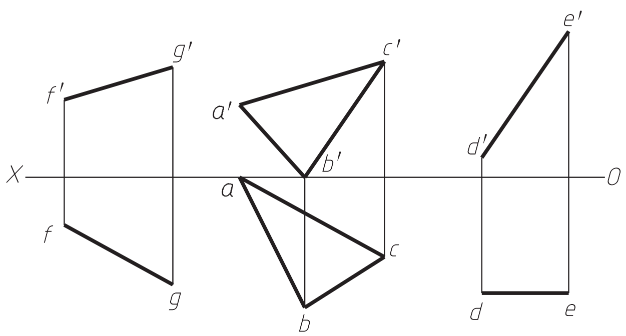


1-2-37　已知 *DE*∥△*ABC*，求 *DE* 的正面投影。



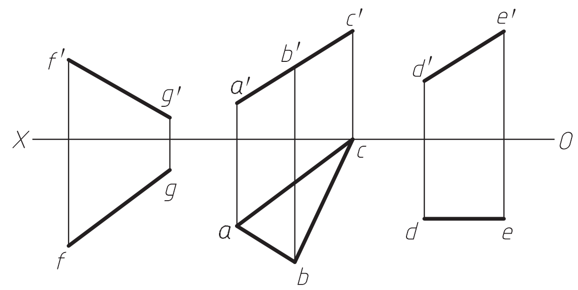
1-2-38　判断直线与平面、平面与平面的相对位置。

（1）



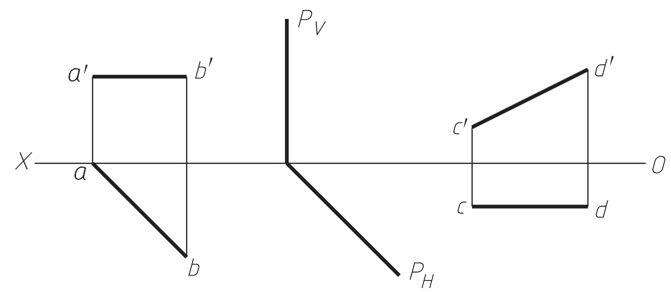
直线 *DE* 与△*ABC* ____________
直线 *FG* 与△*ABC* ____________

（2）



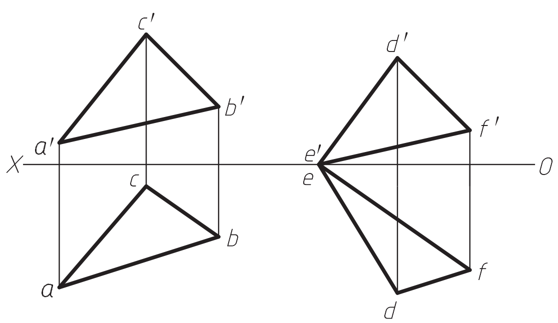
直线 *DE* 与△*ABC* ____________
直线 *FG* 与△*ABC* ____________

（3）



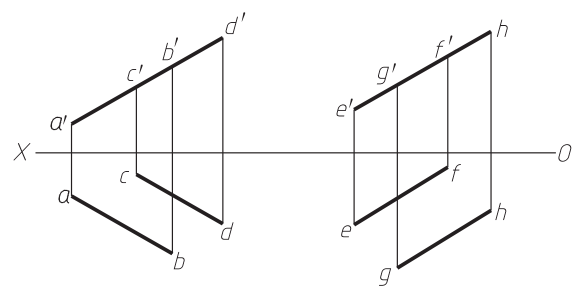
直线 *AB* 与平面 *P* ____________
直线 *CD* 与平面 *P* ____________

（4）



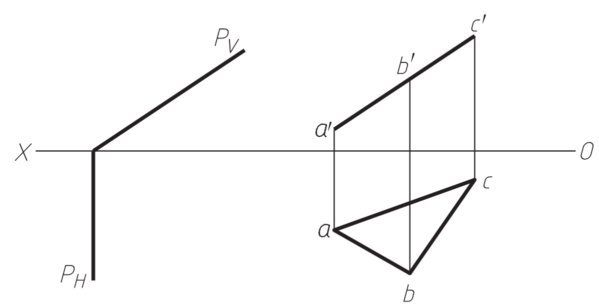
△*ABC* 与△*DEF* ____________

（5）



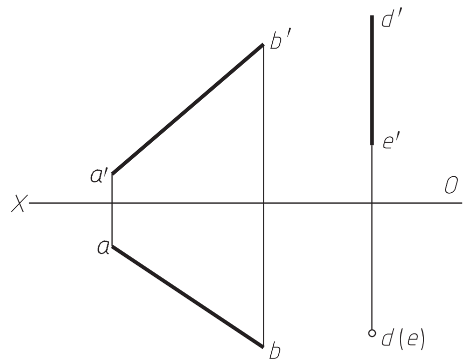
平行两直线 *AB*、*CD* 所确定的平面与平行两直线 *EF*、*GH* 所确定的平面____________

（6）

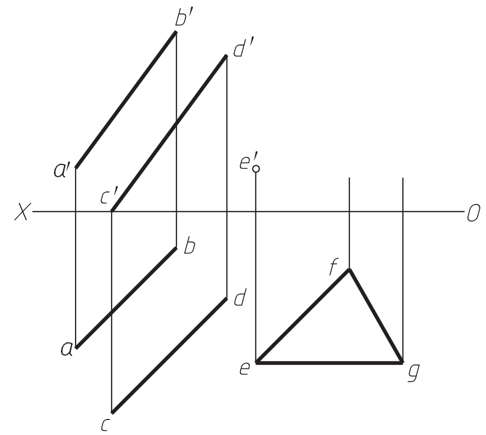


平面 *P* 与△*ABC* ____________

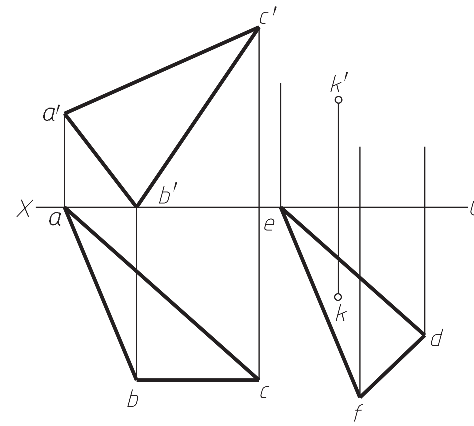
1-2-39　过直线 AB 作 $\triangle ABC$，使 $\triangle ABC \parallel DE$。



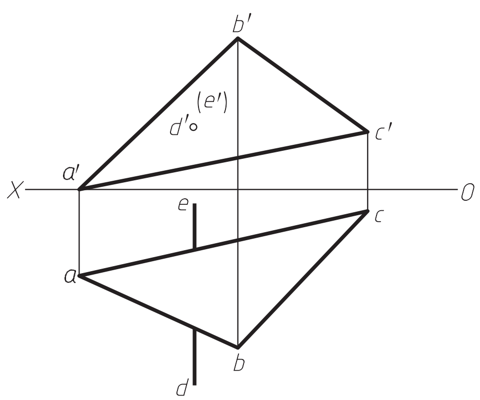
1-2-40　已知 $\triangle EFG$ 平行于直线 AB、CD 所确定的平面，求 $\triangle EFG$ 的正面投影。



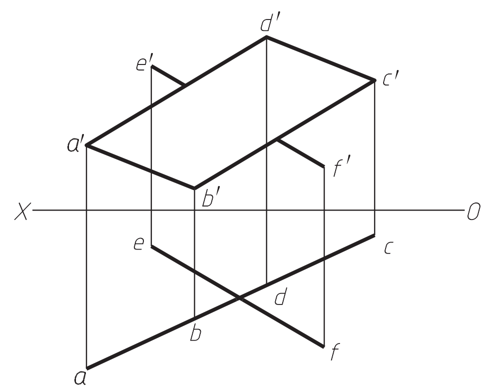
1-2-41　已知 $\triangle ABC \parallel \triangle DEF$，并知 $\triangle DEF$ 内一点 K，求 $\triangle DEF$ 的正面投影。



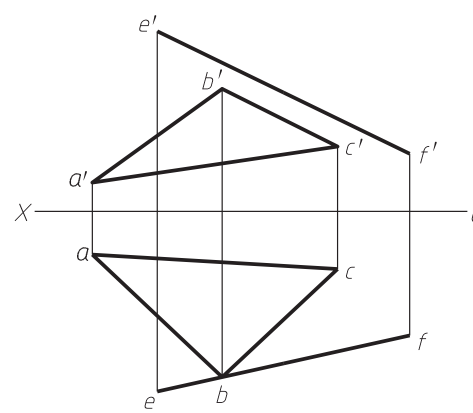
1-2-42　求直线与平面的交点 K，并判别可见性。



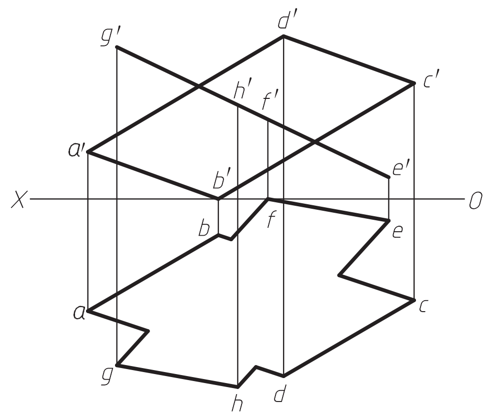
1-2-43　求直线与平面的交点 K，并判别可见性。



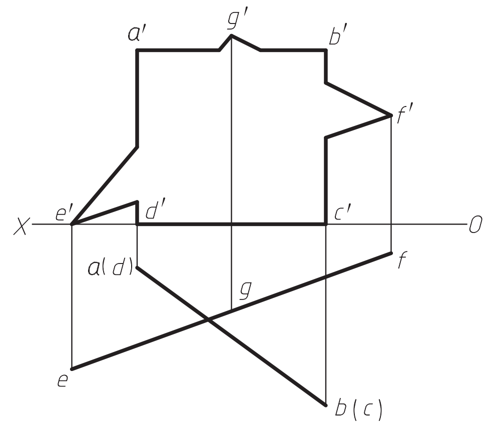
1-2-44　求直线与平面的交点 K。



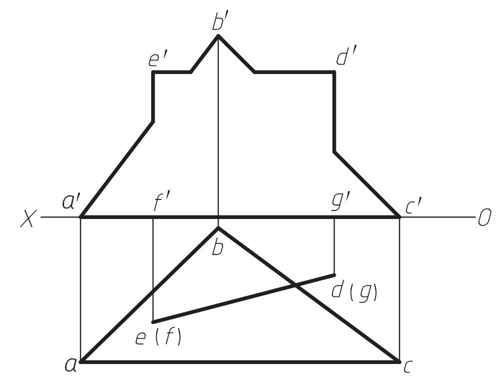
1-2-45　求平面与平面的交线 *KL*,并判别可见性。



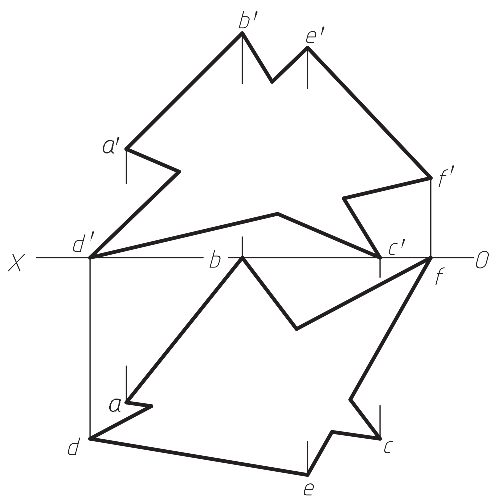
1-2-46　求平面与平面的交线 *KL*,并判别可见性。



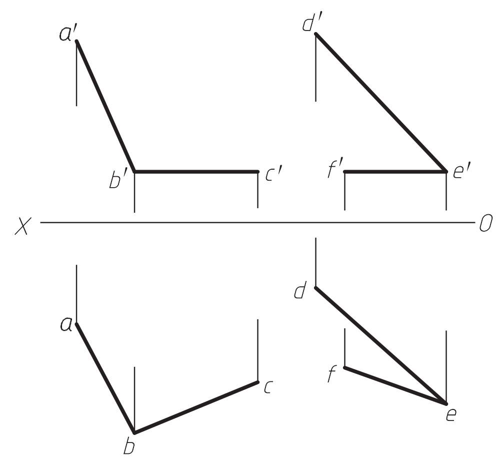
1-2-47　求平面与平面的交线 *KL*,并判别可见性。



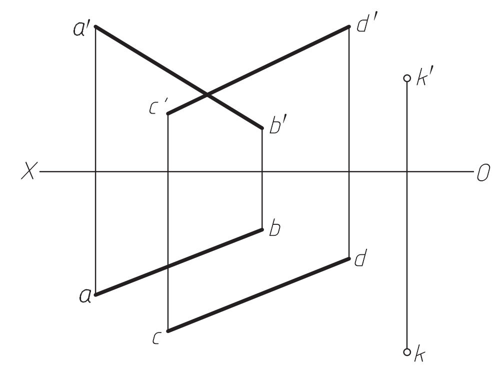
1-2-48　求平面与平面的交线 *KL*,并判别可见性。



1-2-49　求平面与平面的交线 *KL*。

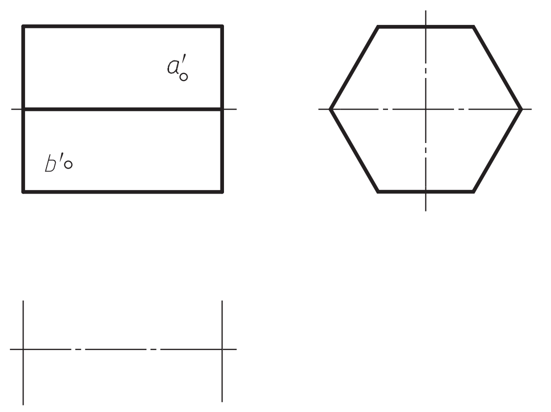


1-2-50　过点 *K* 作直线 *KL*,使其与直线 *AB*、*CD* 均相交,并与 *AB* 相交于 *L*。

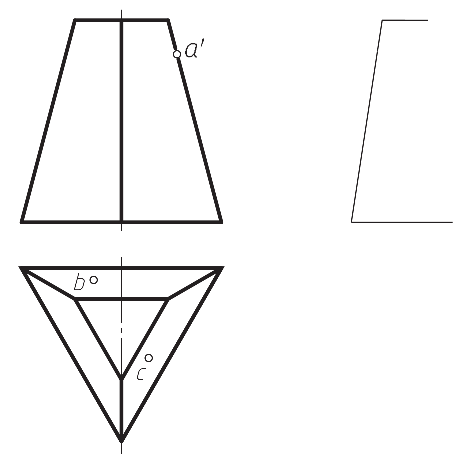


班级　　　　　　姓名　　　　　　学号

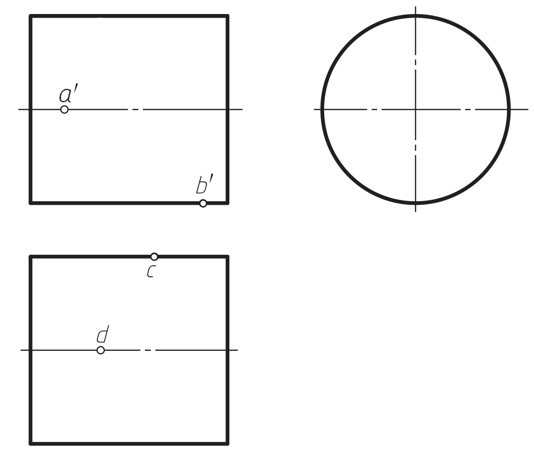
1-3-1　求六棱柱的水平投影，并求其表面上点 *A*、*B* 的另外两个投影。



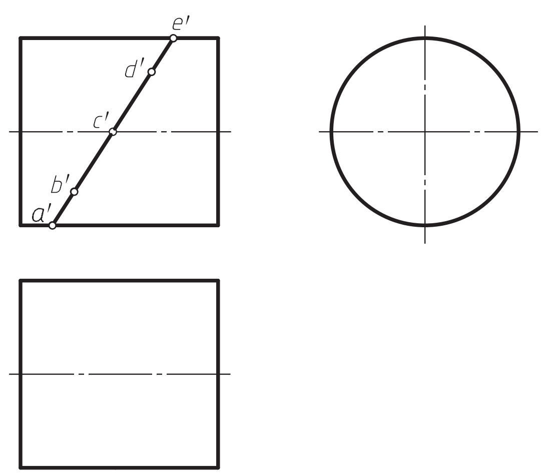
1-3-2　求三棱台的侧面投影，并求其表面上点 *A*、*B*、*C* 的另外两个投影。



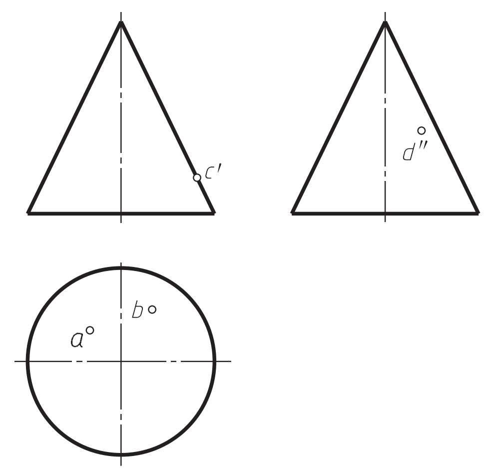
1-3-3　已知圆柱表面上点 *A*、*B*、*C*、*D* 的一个投影，求它们的另外两个投影。



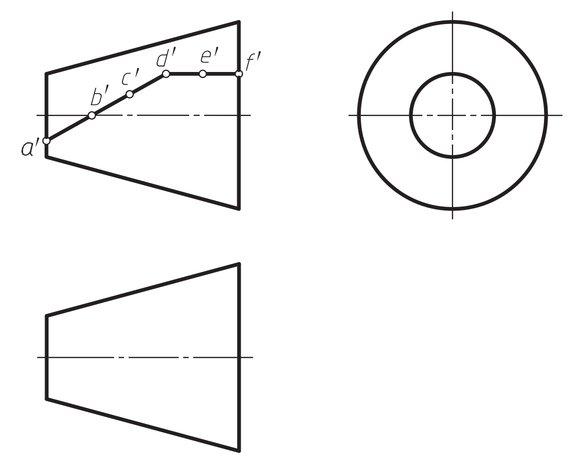
1-3-4　已知圆柱表面上曲线 *ABCDE* 的一个投影，求另外两个投影。



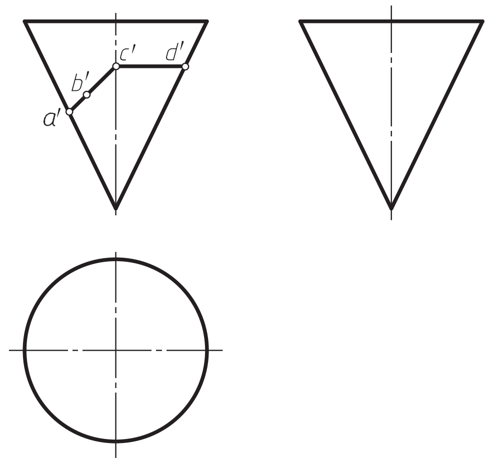
1-3-5　已知圆锥表面上点 *A*、*B*、*C*、*D* 的一个投影，求另外两个投影。



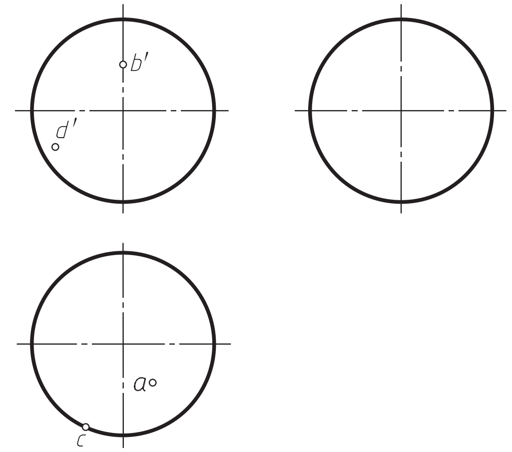
1-3-6　已知圆锥台表面上曲线 *ABCD* 和曲线 *DEF* 的一个投影，求另外两个投影。



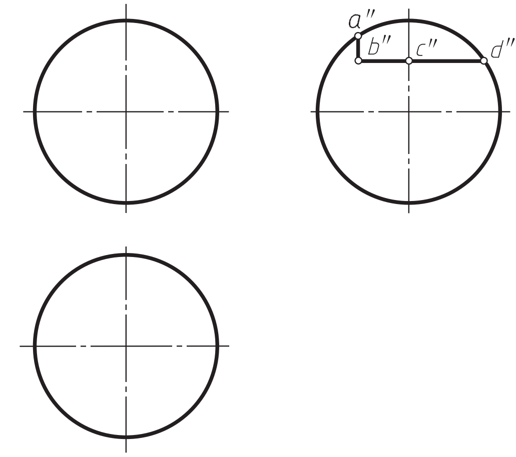
1-3-7　已知圆锥表面上曲线 *ABC* 和曲线 *CD* 的一个投影，求另外两个投影。



1-3-8　已知球面上点 *A*、*B*、*C*、*D* 的一个投影，求另外两个投影。

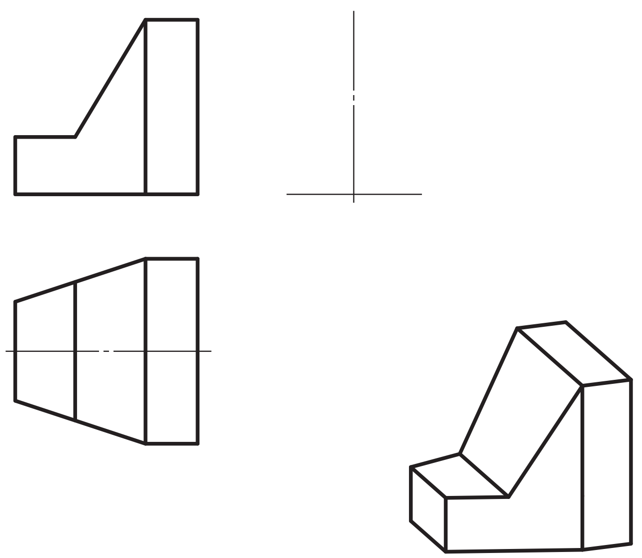


1-3-9　已知球面上曲线 *AB* 和曲线 *BCD* 的一个投影，求另外两个投影。

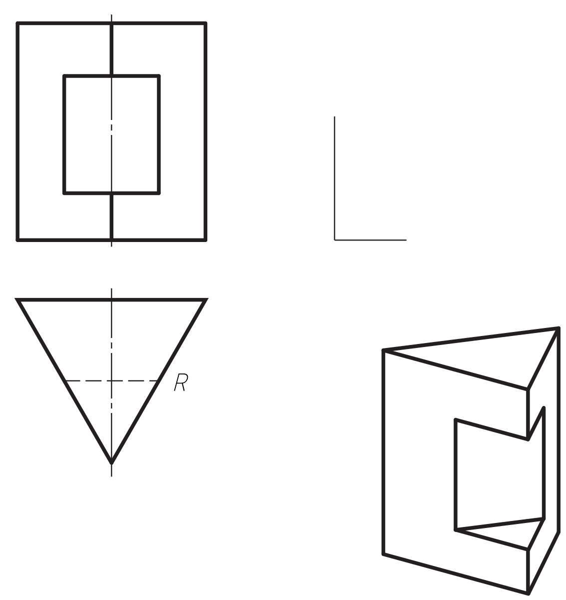


1-3-10　求截切平面立体的投影。

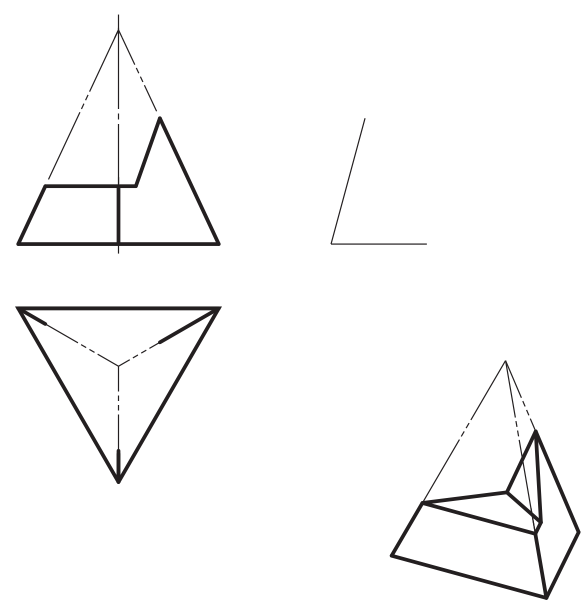
（1）求侧面投影。



（2）求侧面投影。

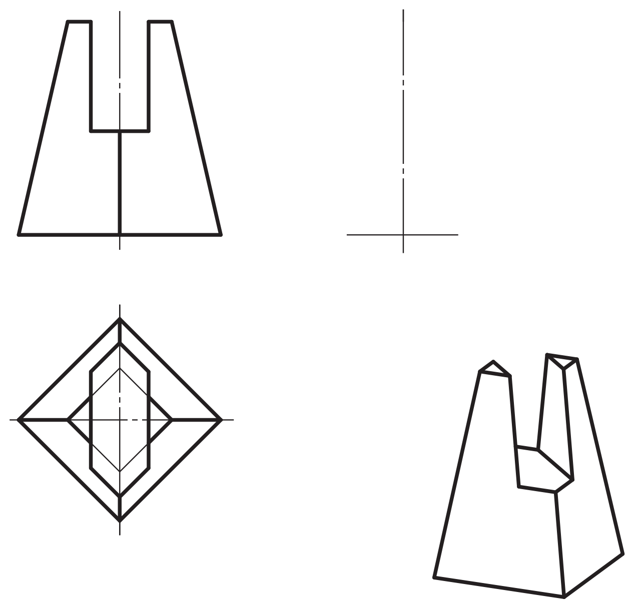


（3）补画水平投影并求侧面投影。

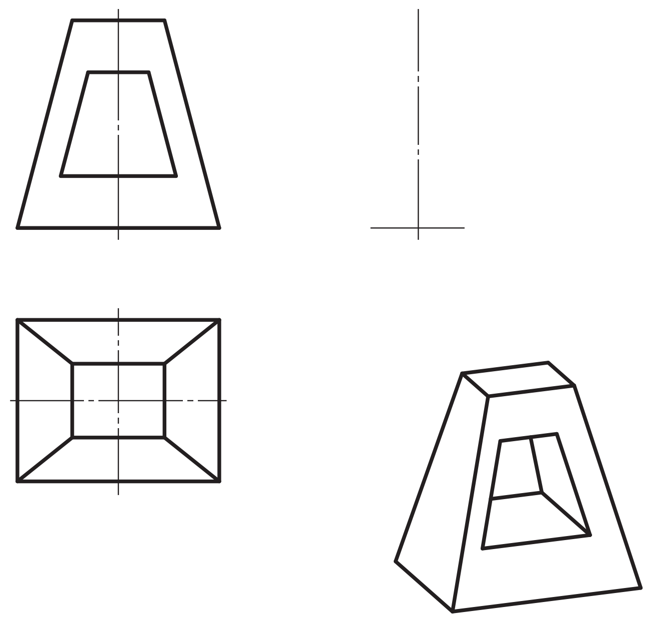


1-3-10　求截切平面立体的投影(续)。

(4)求侧面投影。

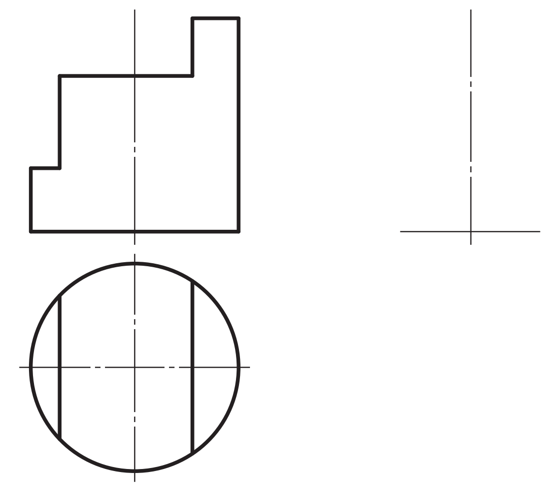


(5)补画水平投影并求侧面投影。

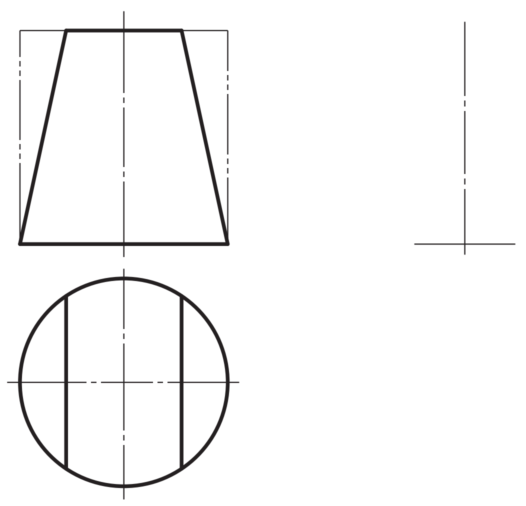


1-3-11　求截切圆柱的第三投影,保留作图线。

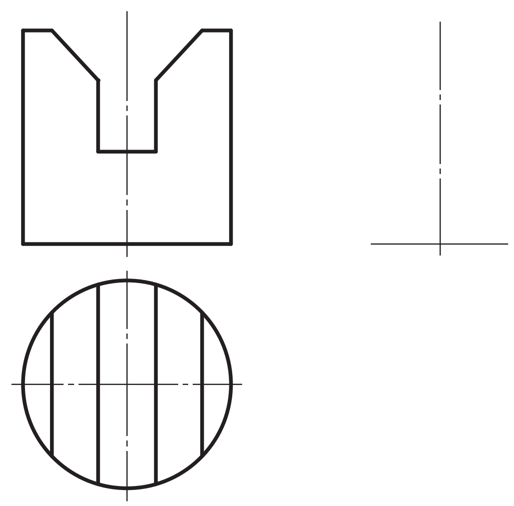
(1)



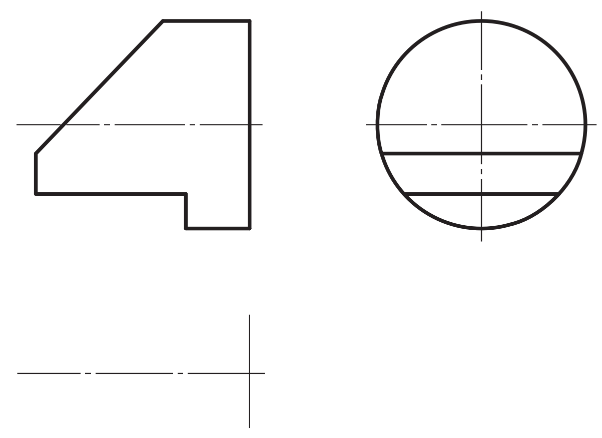
(2)



(3)

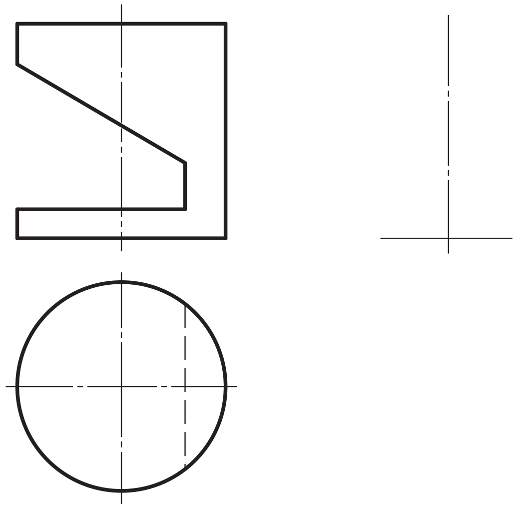


(4)

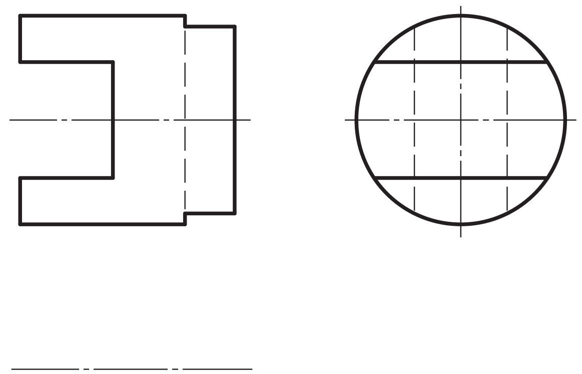


1-3-11　求截切圆柱的第三投影，保留作图线（续）。

（5）

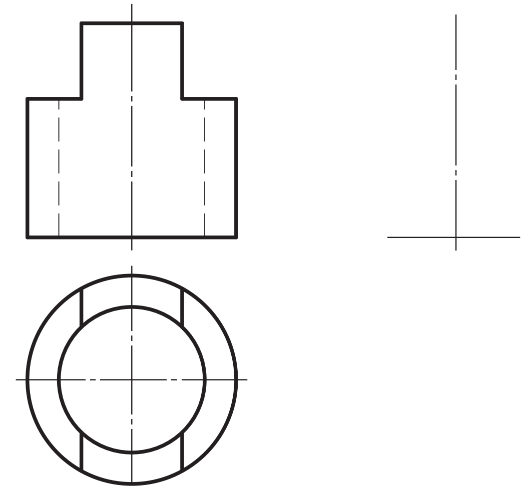


（6）

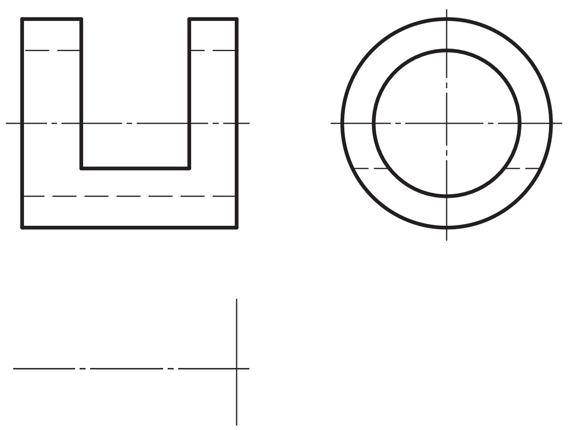


1-3-12　求截切立体的第三投影，保留作图线。

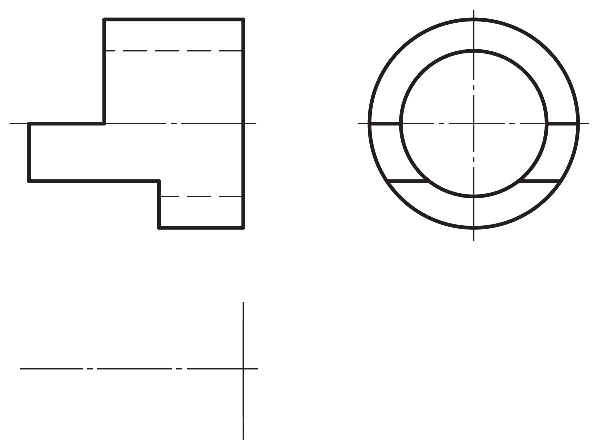
（1）



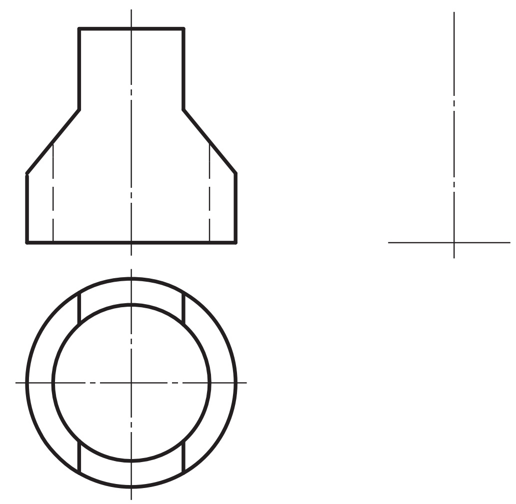
（2）



（3）

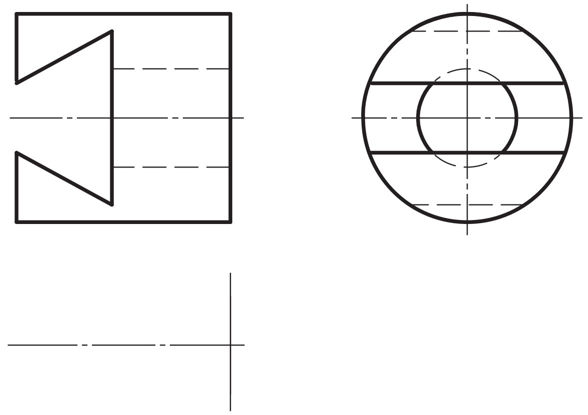


（4）



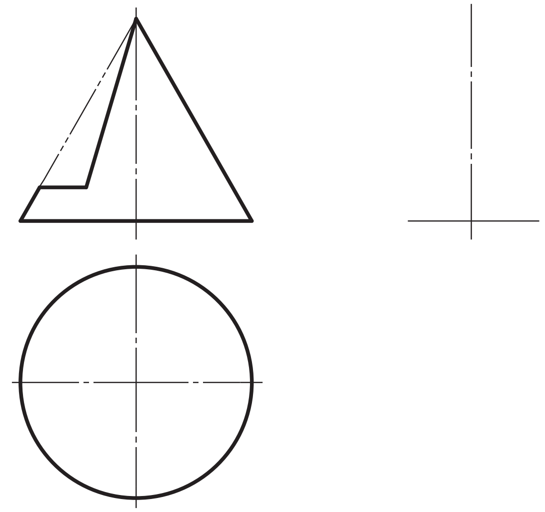
1-3-12　求截切立体的第三投影，保留作图线（续）。

（5）

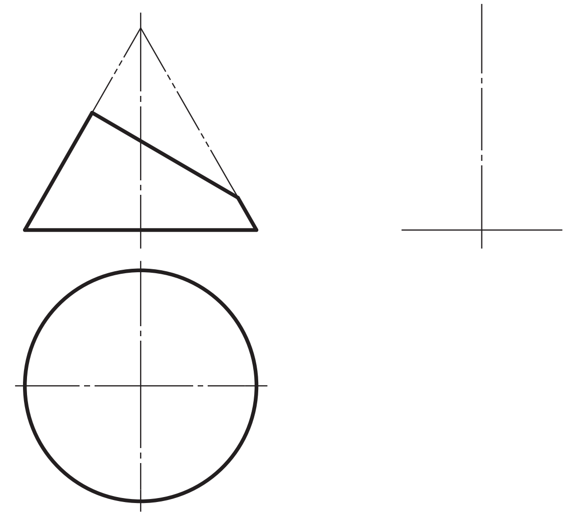


1-3-13　求截切立体的投影，保留作图线。

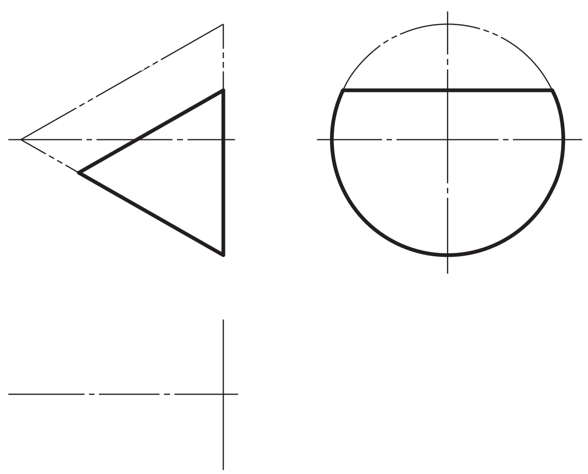
（1）补画水平投影并求侧面投影。



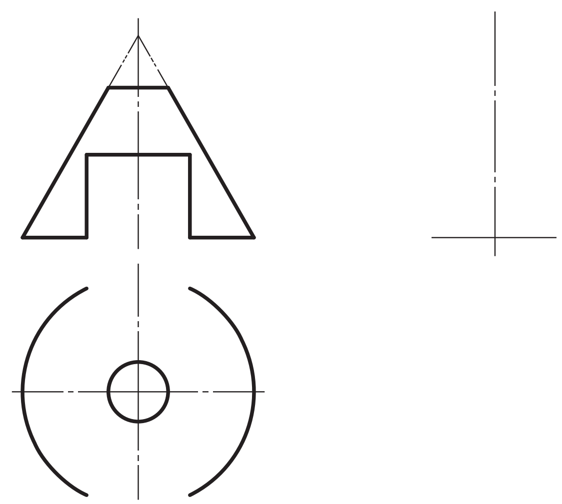
（2）补画水平投影并求侧面投影。



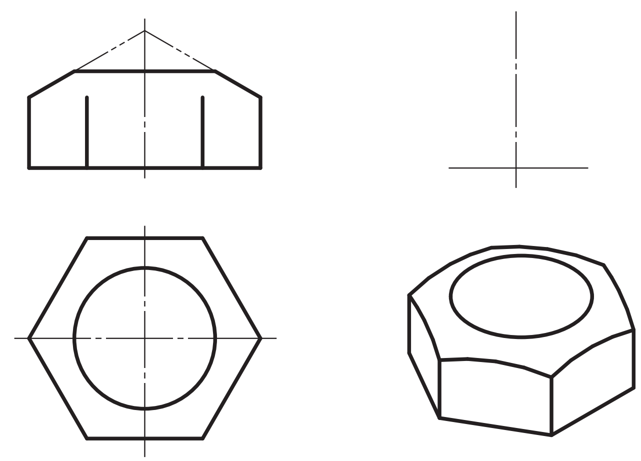
（3）补画侧面投影并求水平投影。



（4）补画水平投影并求侧面投影。

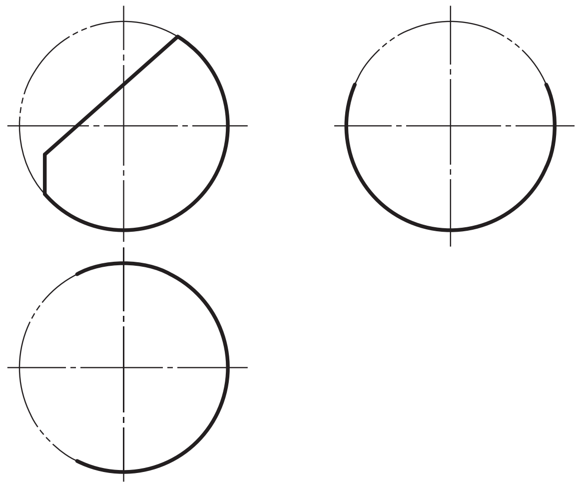


（5）补画正面投影并求侧面投影。

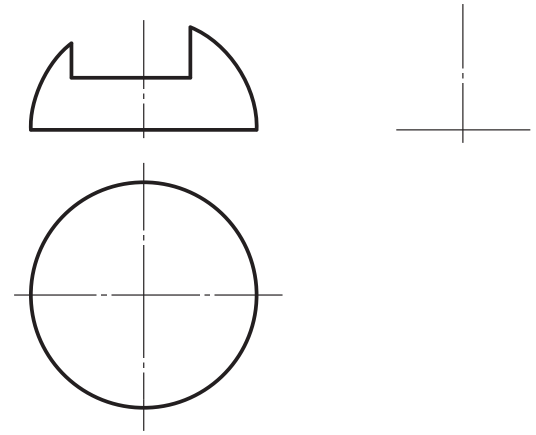


1-3-13　求截切立体的投影,保留作图线(续)。

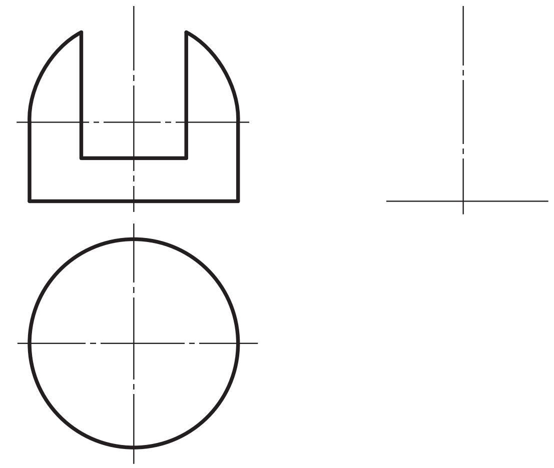
(6)补画水平投影和侧面投影。



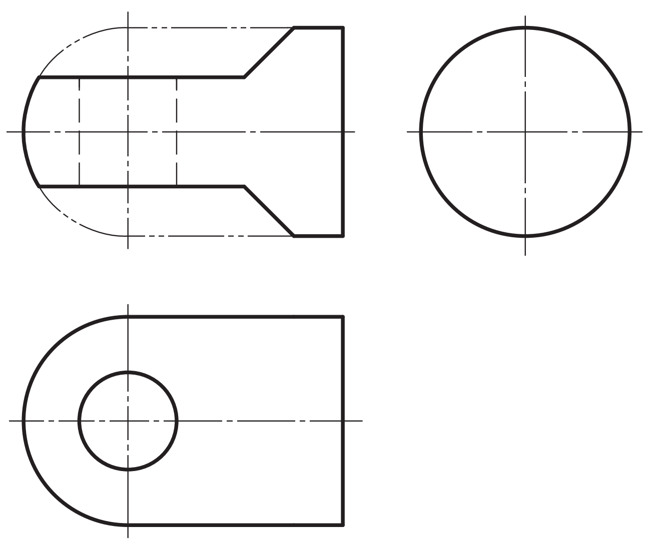
(7)补画水平投影并求侧面投影。



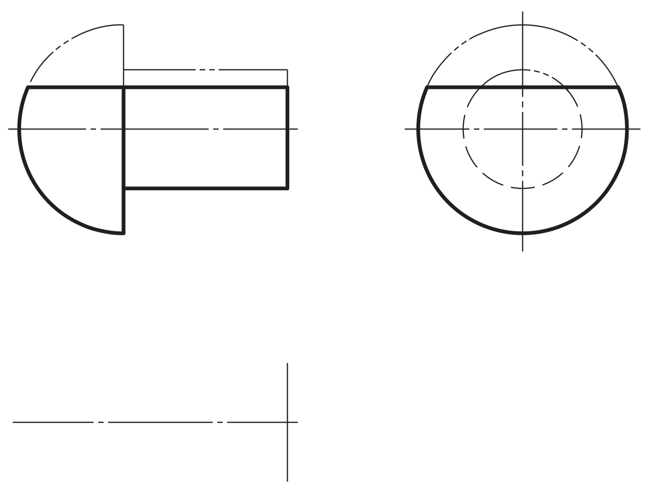
(8)补画水平投影并求侧面投影。



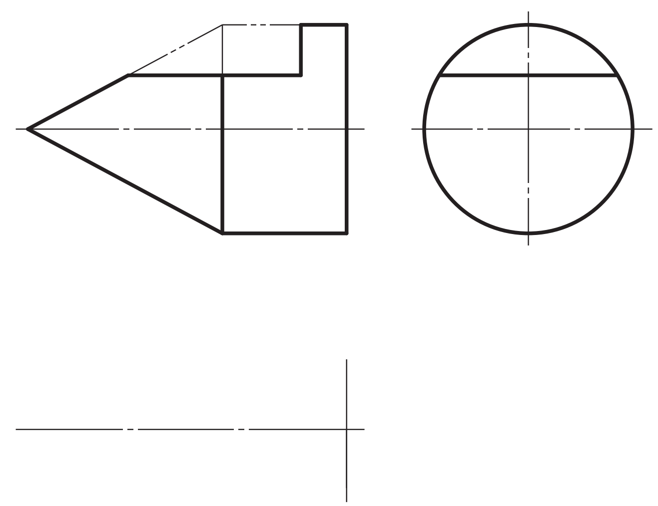
(9)补画水平投影和侧面投影。



(10)求水平投影。

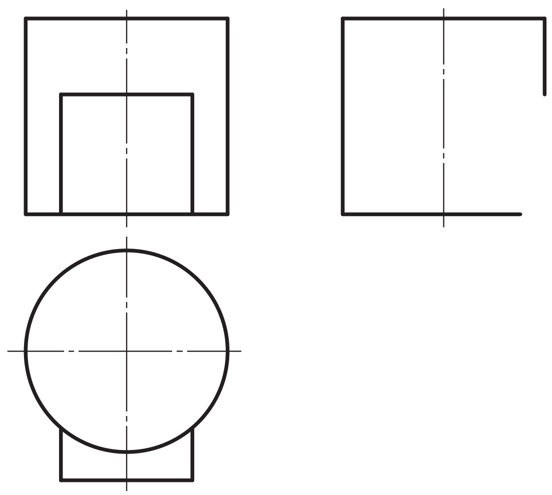


(11)求水平投影。

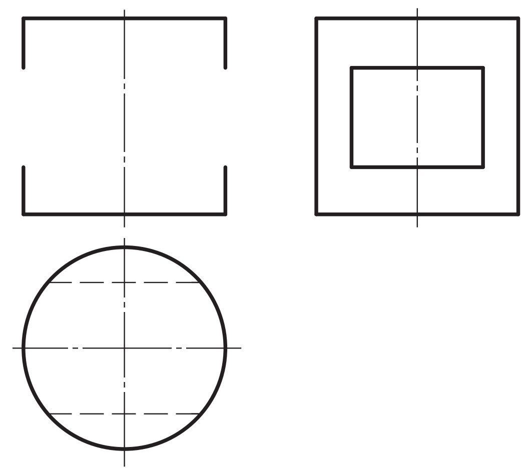


1-3-14　求相贯立体的投影,保留作图线。

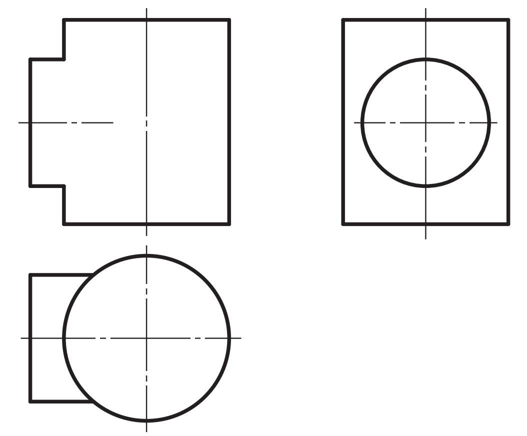
(1)补画侧面投影。



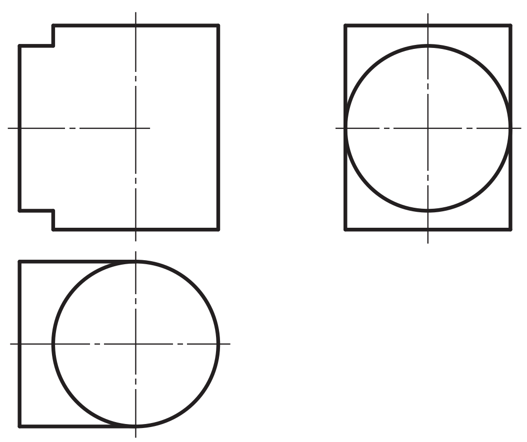
(2)补画正面投影。



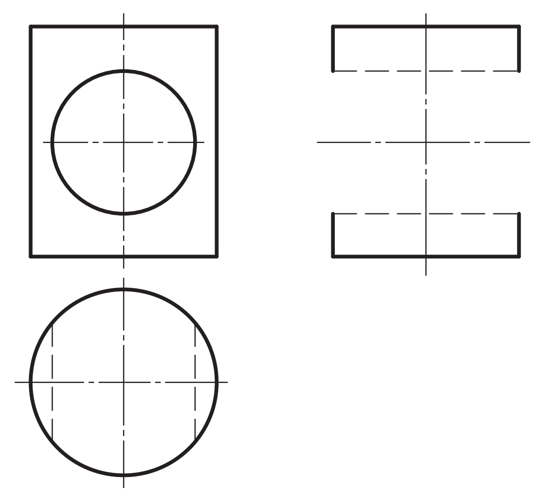
(3)补画正面投影。



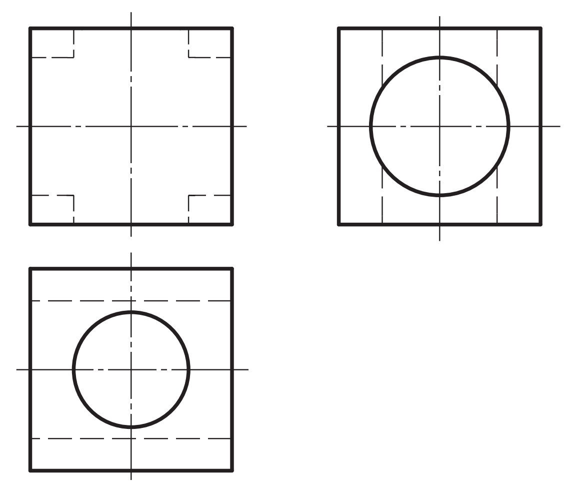
(4)补画正面投影。



(5)补画侧面投影。

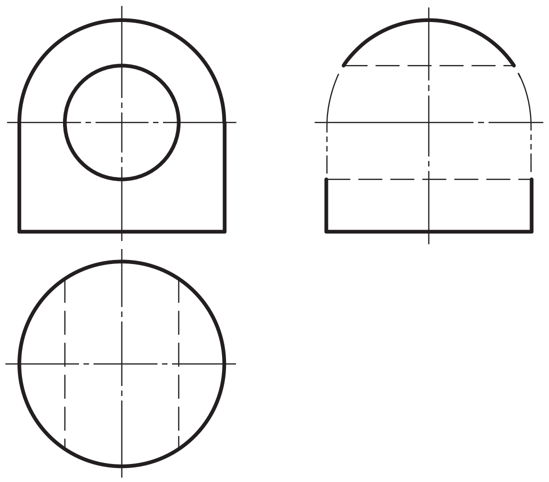


(6)补画正面投影。

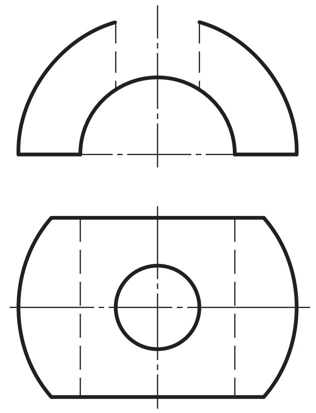


1-3-14　求相贯立体的投影,保留作图线(续)。

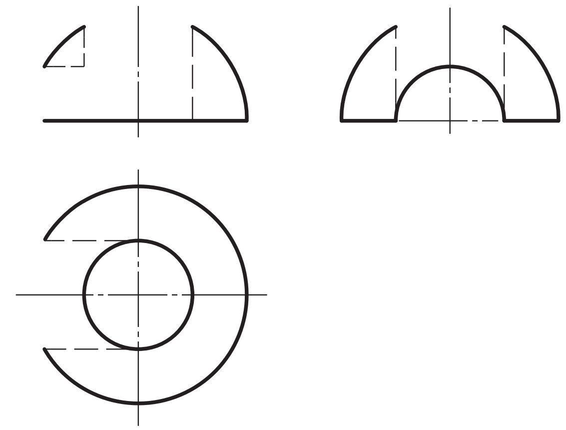
(7)补画水平投影和侧面投影。



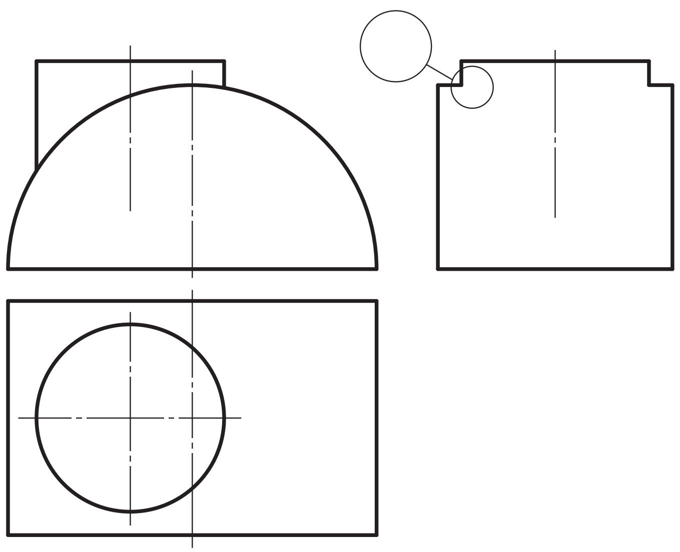
(8)补画正面投影和侧面投影。



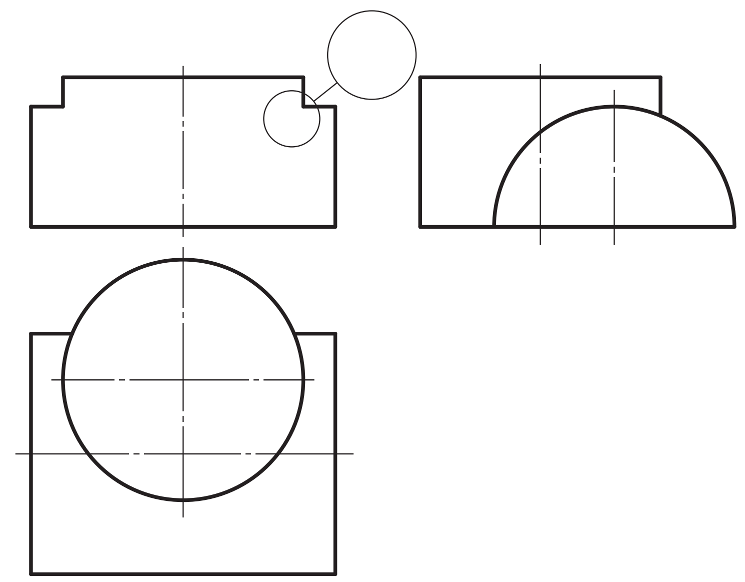
(9)补画三面投影。



(10)补画侧面投影。

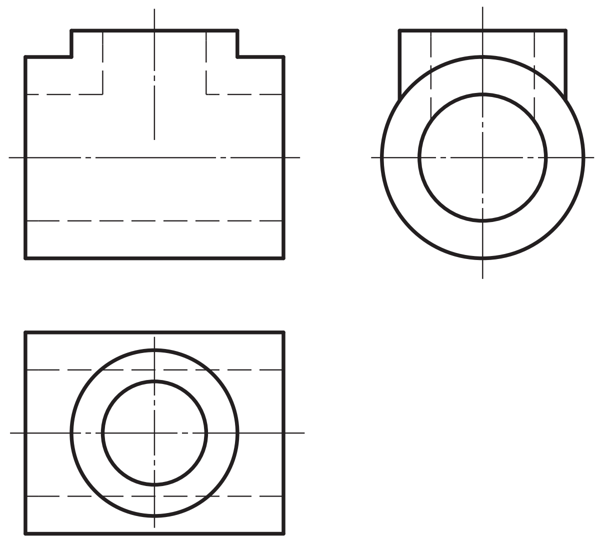


(11)补画正面投影。

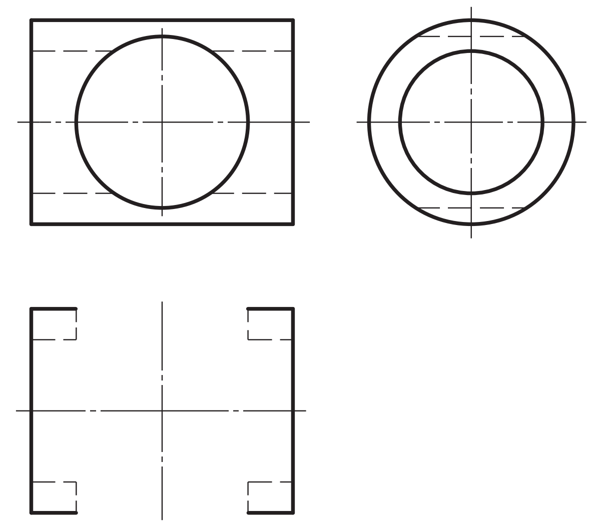


1-3-15　补画相贯立体的投影。

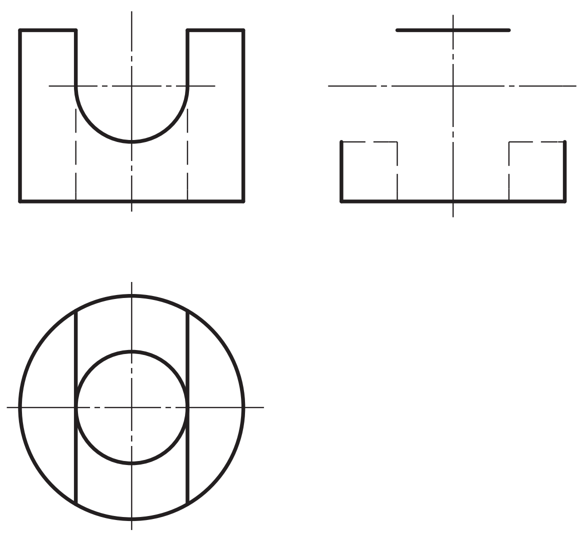
(1) 补画正面投影。



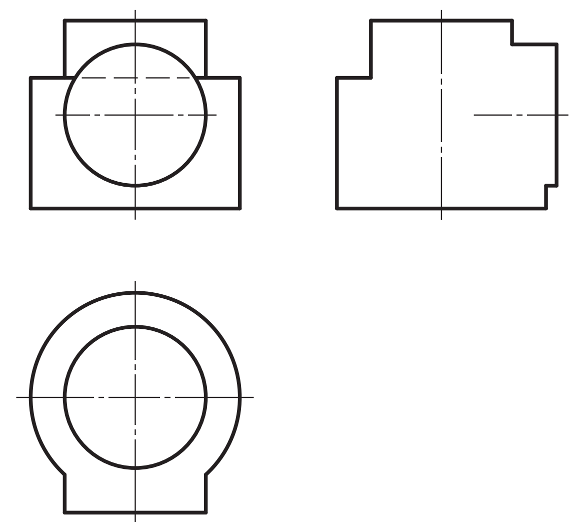
(2) 补画水平投影和侧面投影。



(3) 补画侧面投影。

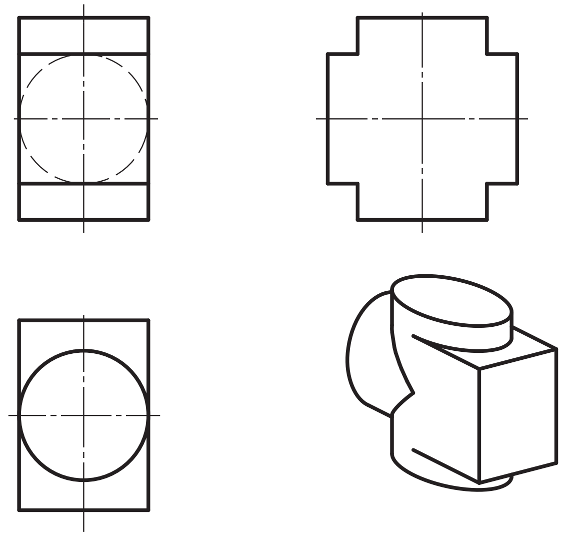


(4) 补画水平投影和侧面投影。

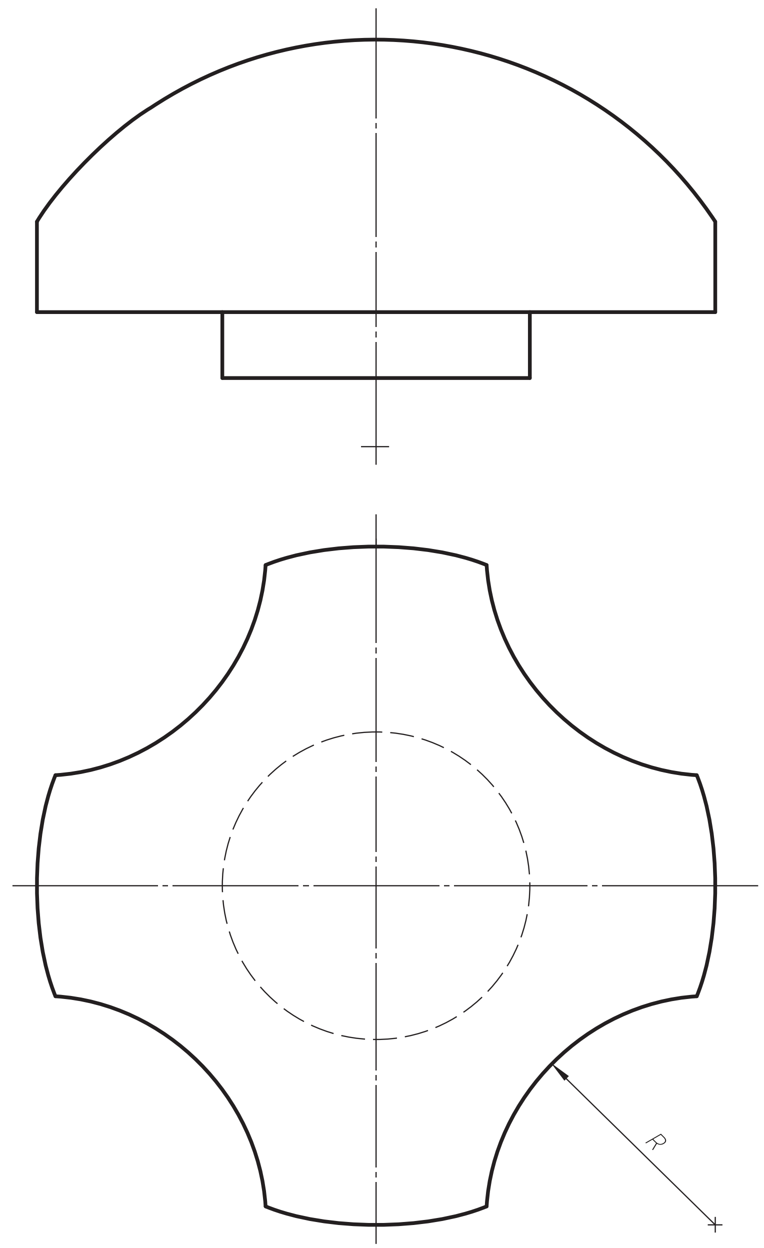


1-3-15　补画相贯立体的投影(续)。

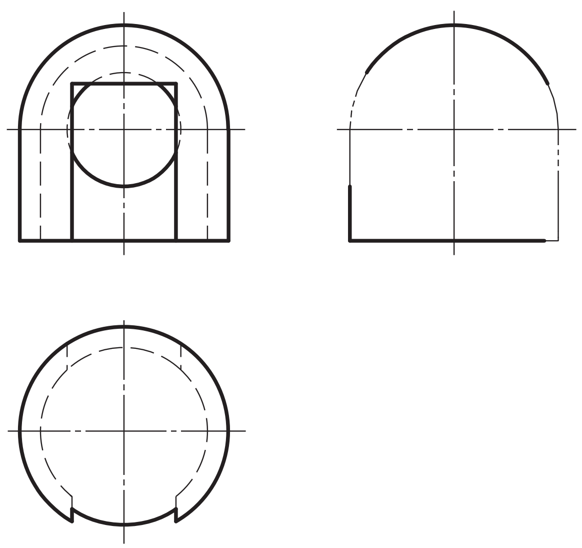
(5)补画侧面投影。



(6)补画正面投影。

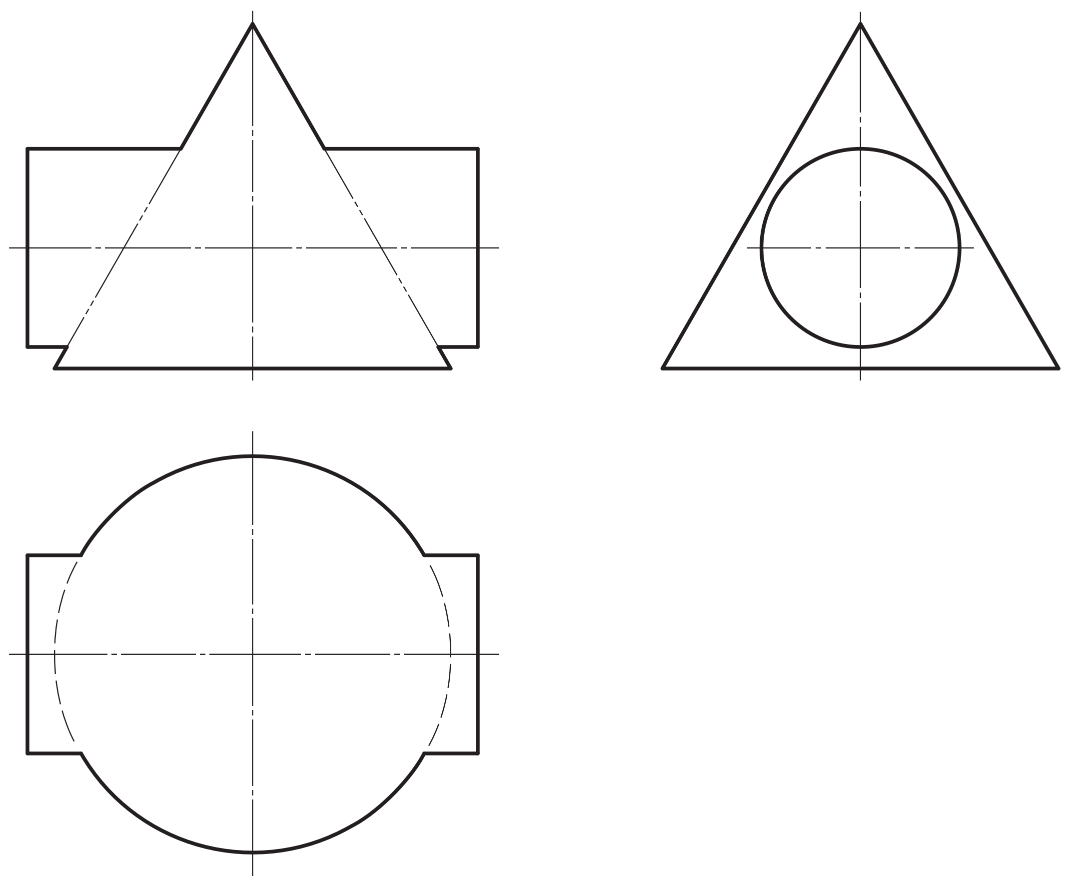


(7)补画水平投影和侧面投影。

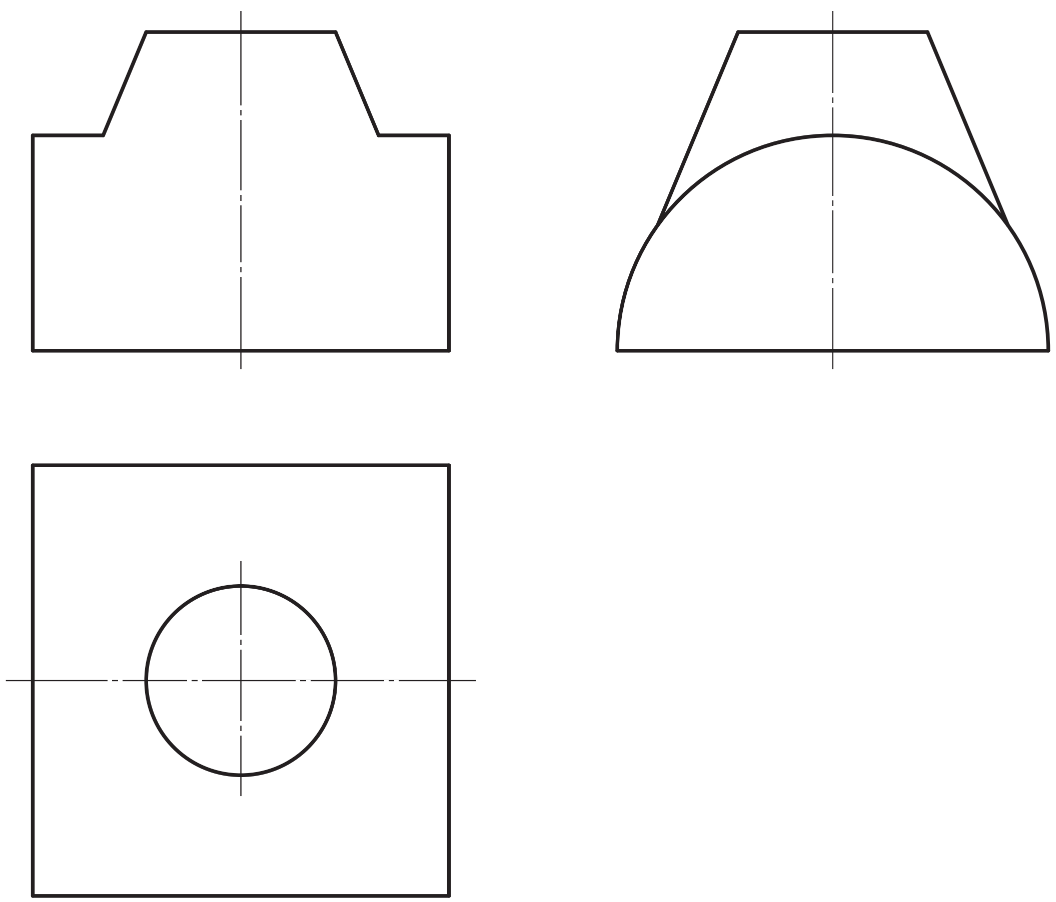


1-3-16　求相贯立体的投影，保留作图线。

（1）补画正面投影和水平投影。

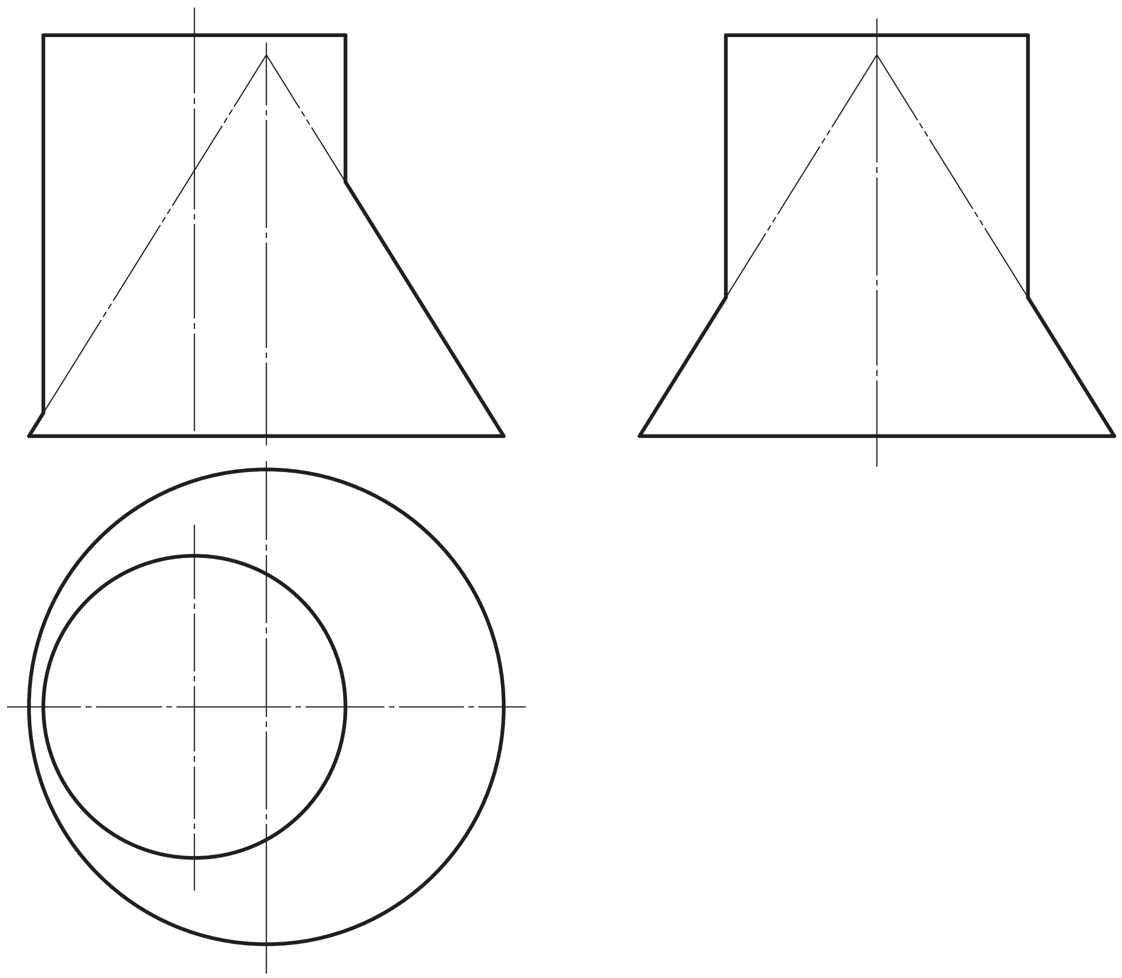


（2）补画正面投影和水平投影。

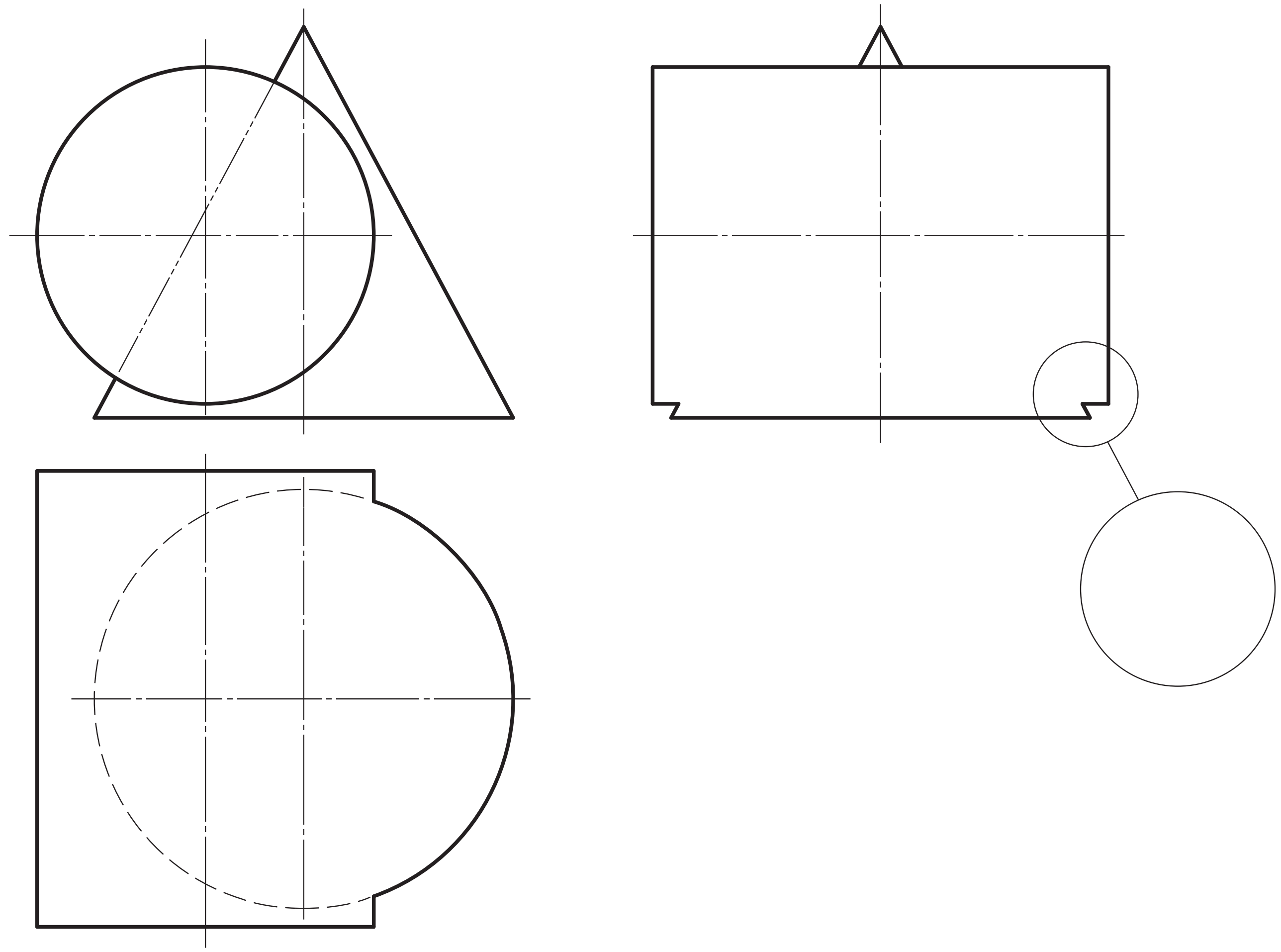


1-3-16　求相贯立体的投影，保留作图线（续 1）。

（3）补画正面投影和侧面投影。

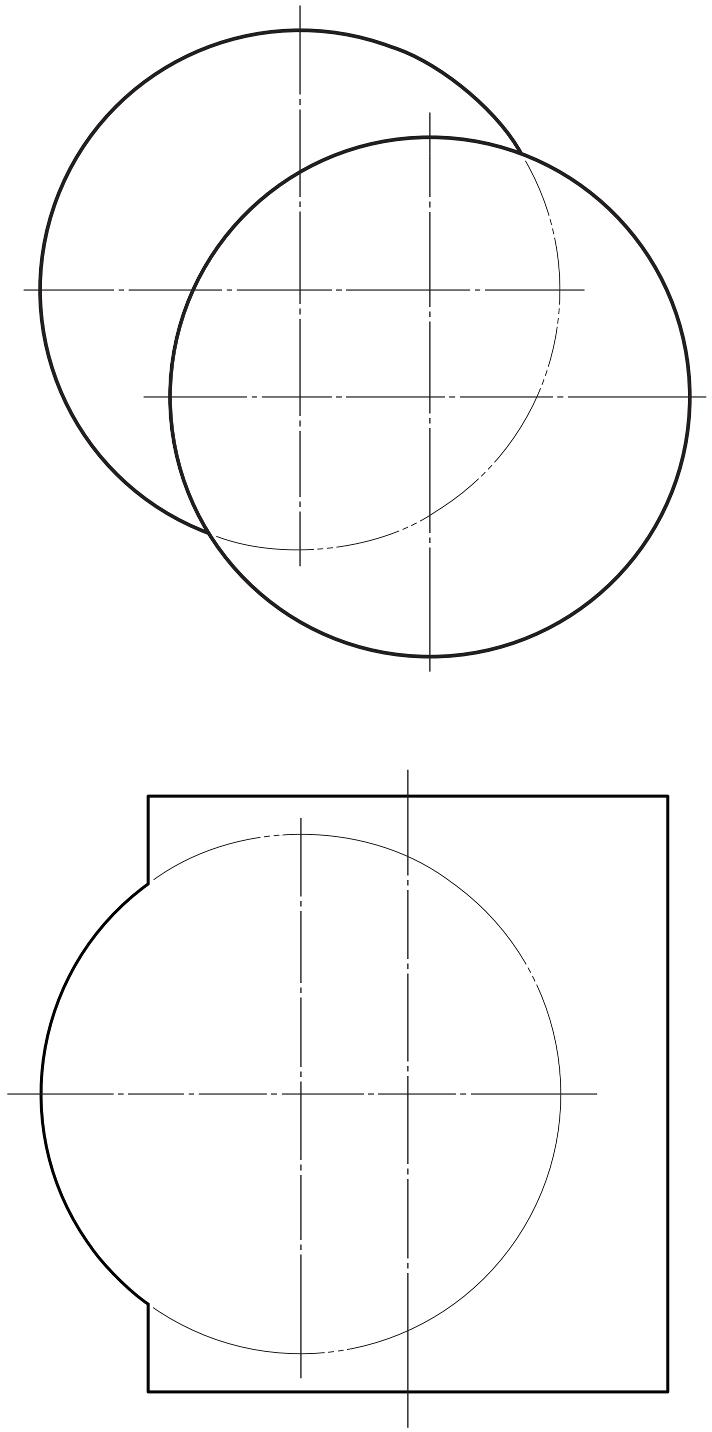


（4）补画水平投影和侧面投影。

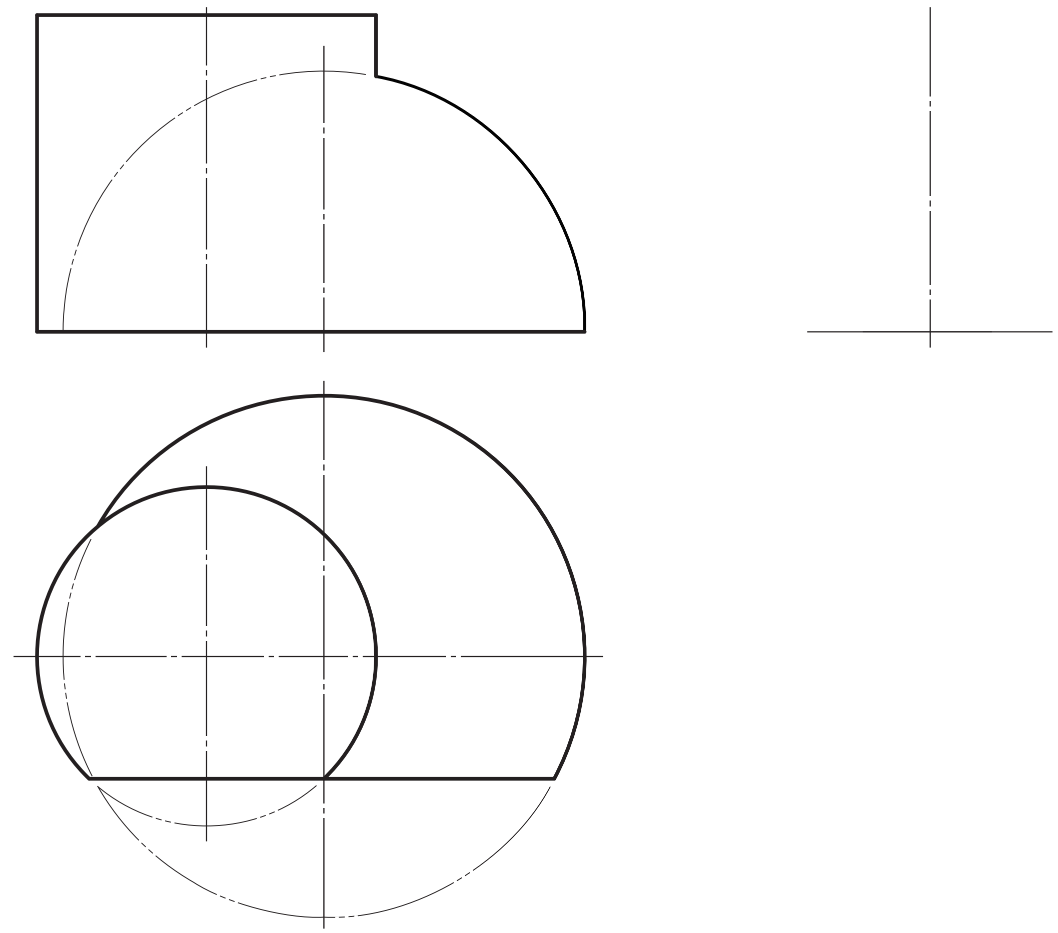


1-3-16　求相贯立体的投影，保留作图线（续 2）。

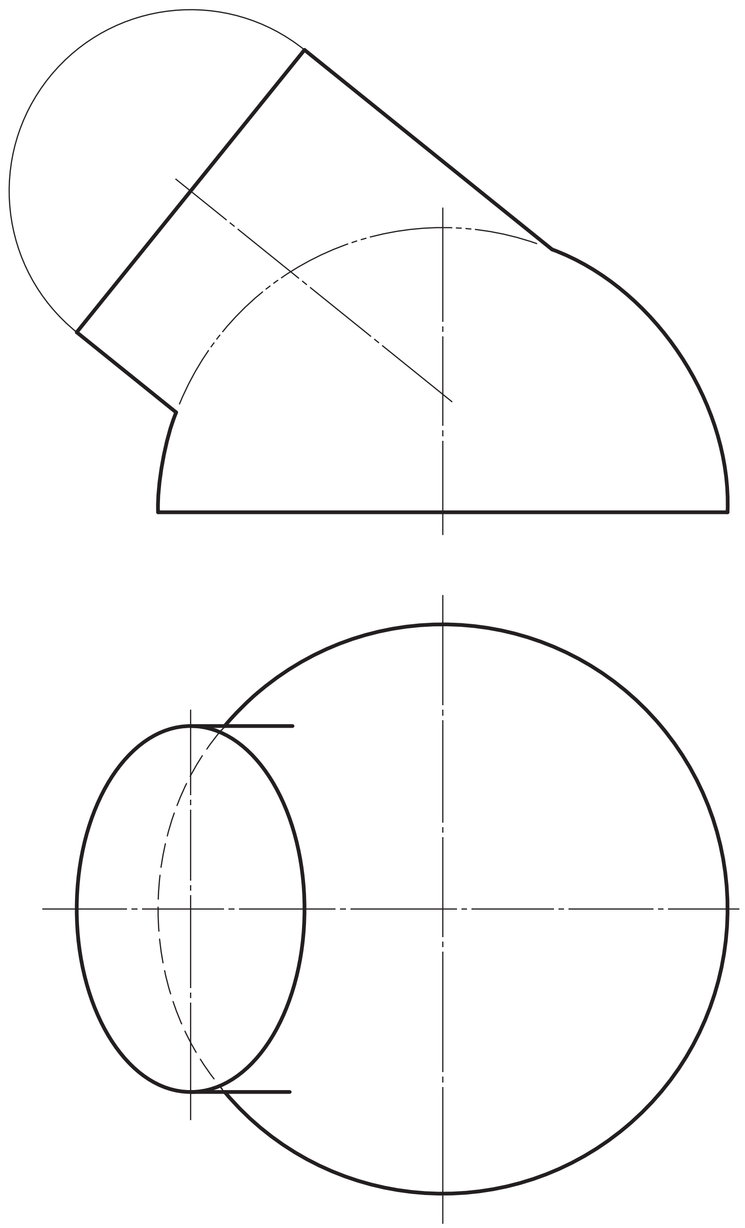
（5）



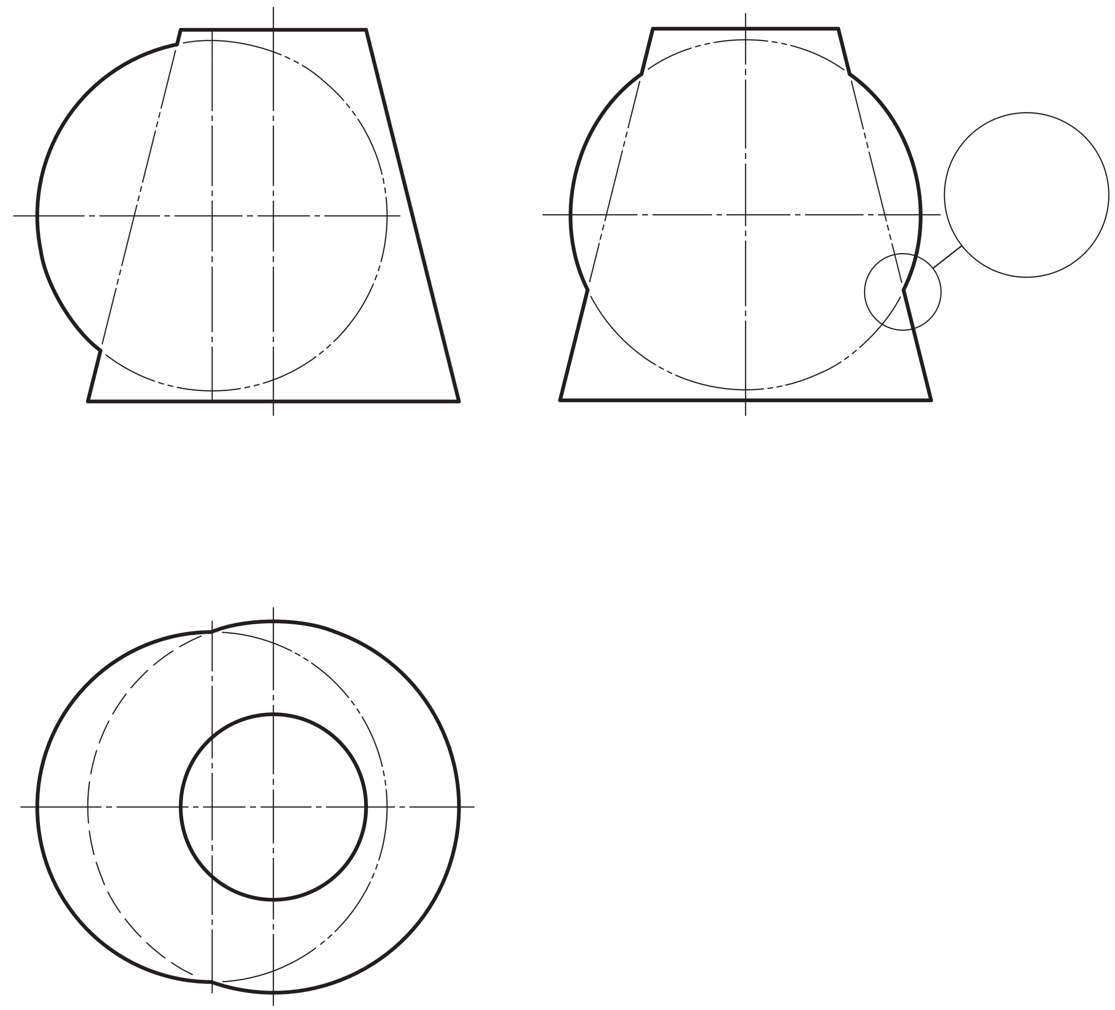
1-3-17　补画被截切相贯立体的正面投影，并求侧面投影，保留作图线。



1-3-18　补画相贯立体的两面投影,保留作图线。

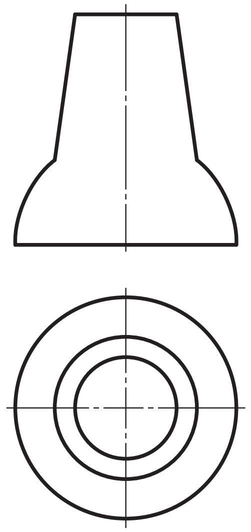


1-3-19　补画相贯立体的三面投影,保留作图线。

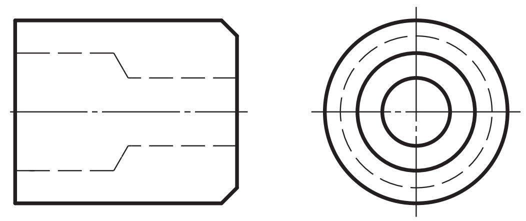


1-3-20　补画相贯立体的投影。

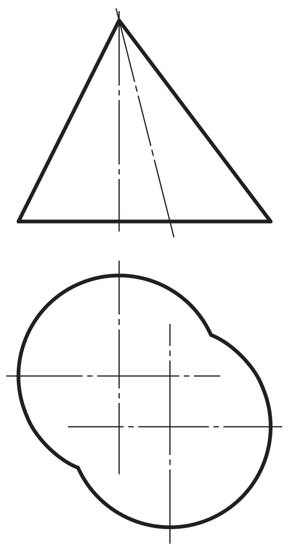
（1）补画正面投影。



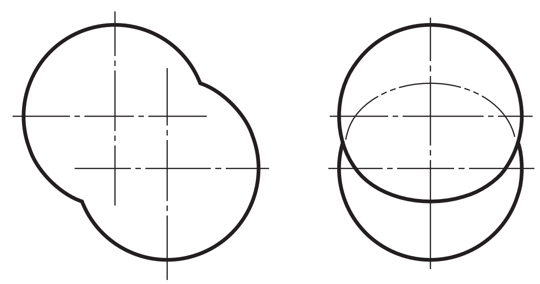
（2）补画正面投影。



（3）补画两面投影。

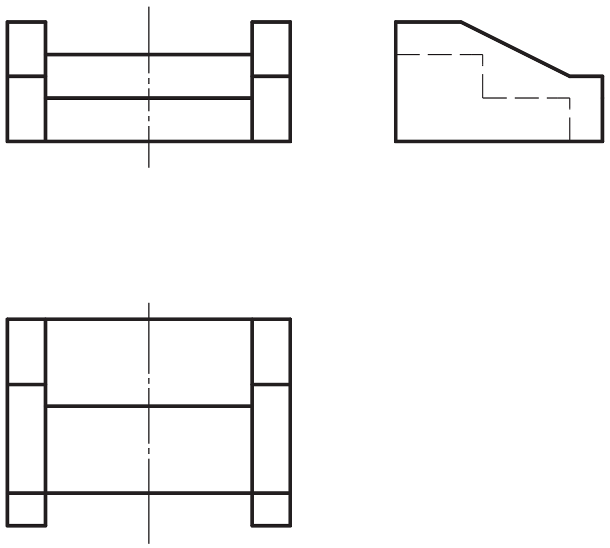


（4）补画正面投影。

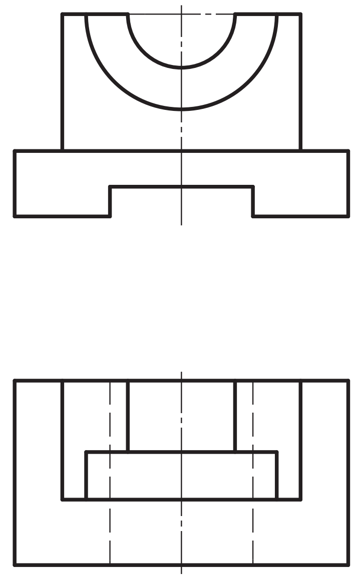


1-4-1　画出下列物体的正等轴测图。

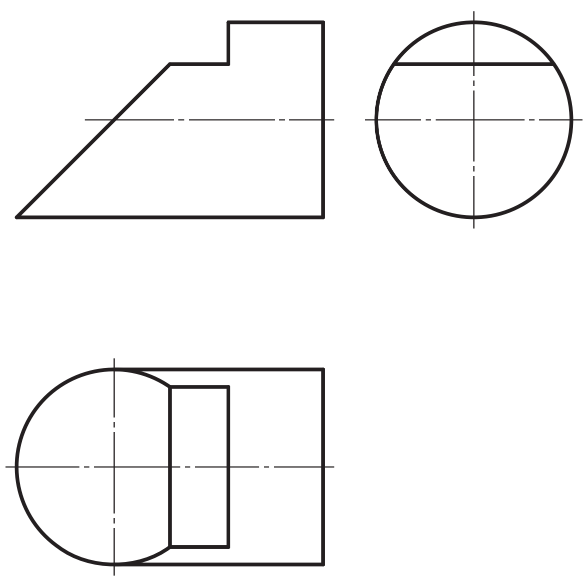
（1）



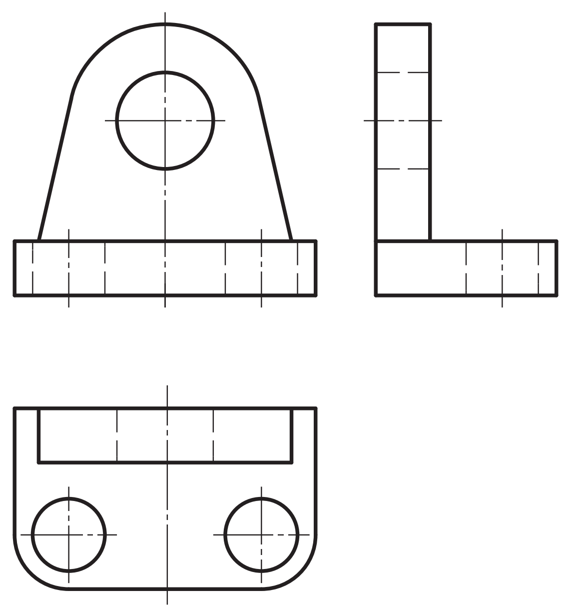
（2）



（3）

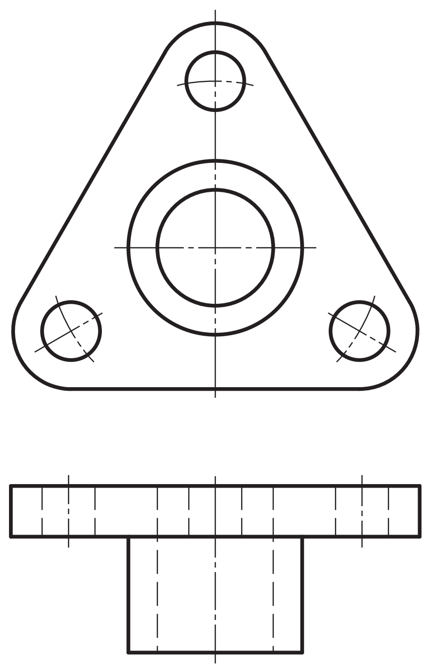


（4）

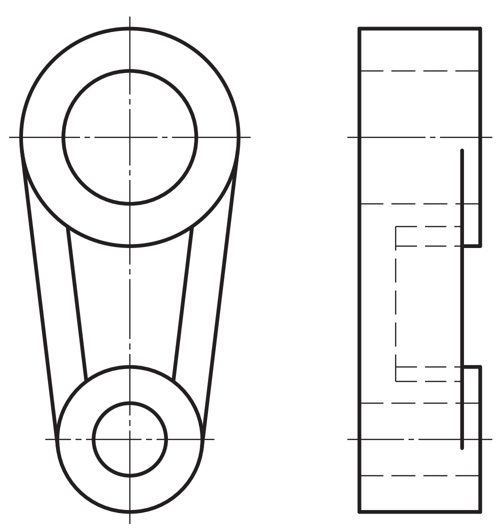


1-4-2　画出下列物体的斜二等轴测图。

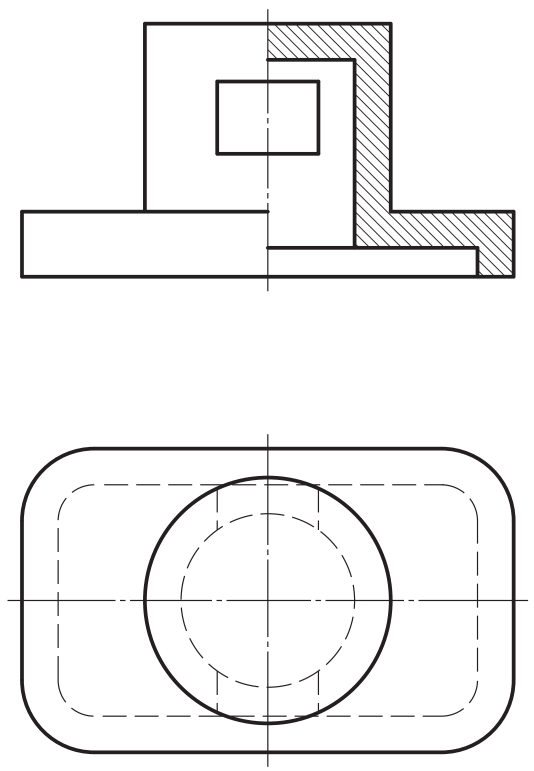
（1）



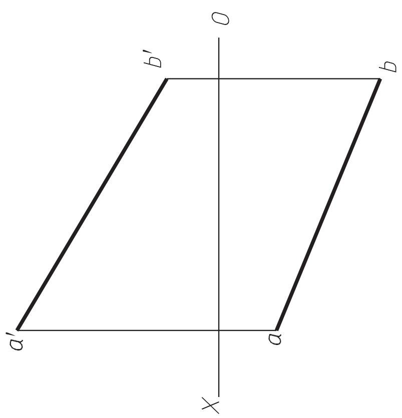
（2）



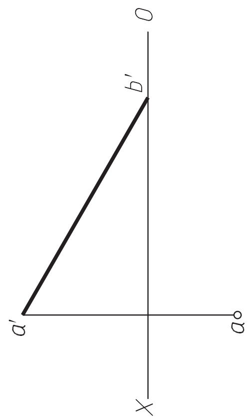
1-4-3　画出物体的剖切正等轴测图。



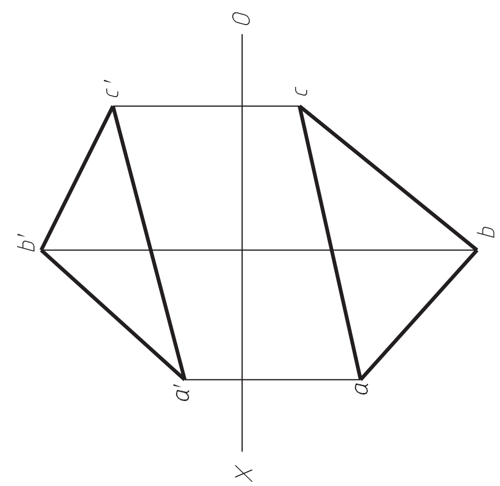
1-5-1　用换面法求直线 AB 的实长及其对 H 面的倾角 α。



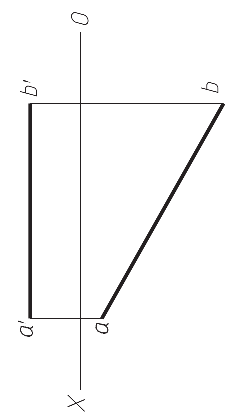
1-5-2　已知 $AB=40\text{mm}$，用换面法求 AB 对 V 面的倾角 β 及其水平投影。



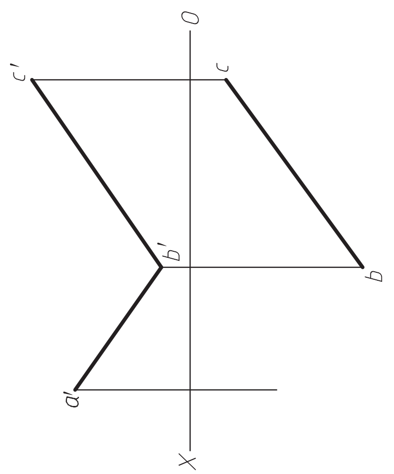
1-5-3　用换面法求△ABC 对 V 面的倾角 β。



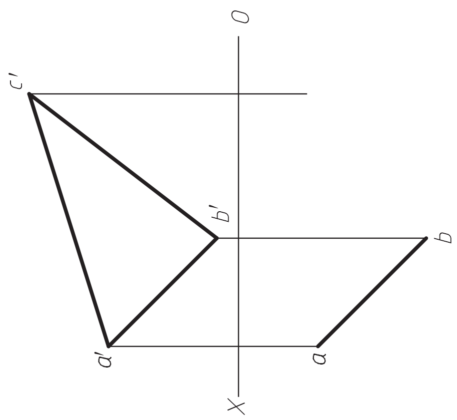
1-5-4　过水平线 AB 作△ABC，使其对 H 面的倾角 $\alpha=60°$。



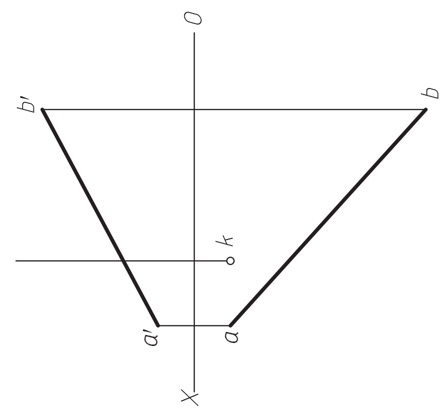
1-5-5　已知 $AB \perp BC$，求 AB 的水平投影。



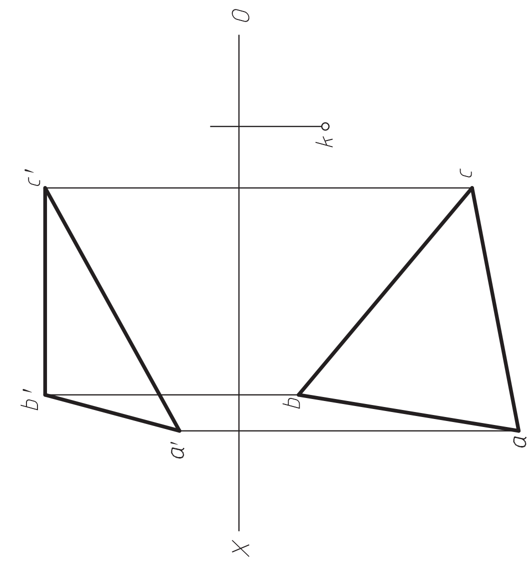
1-5-6　补全以 AB 为底边的等腰 $\triangle ABC$ 的水平投影。



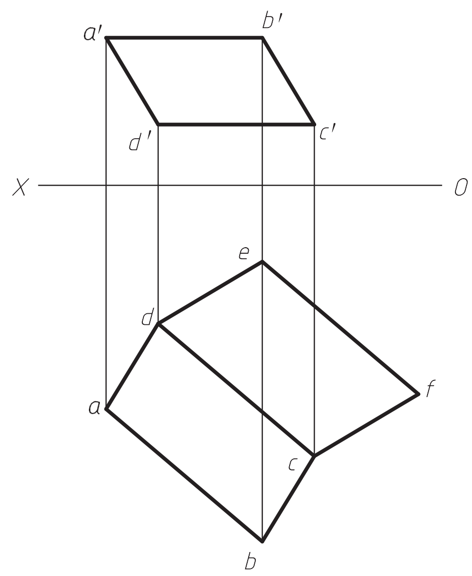
1-5-7　已知点 K 到直线 AB 的距离为 20mm，求作点 K 的正面投影。（作一解）



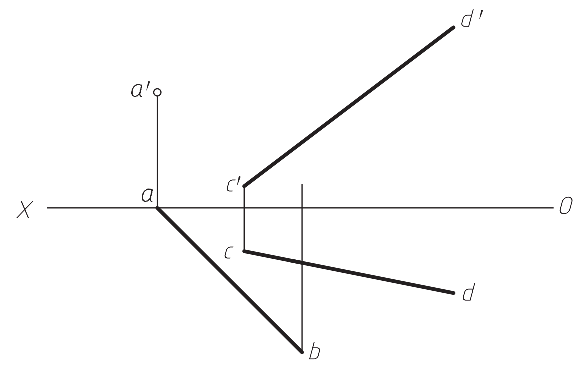
1-5-8　过点 K 作直线 $KL // \triangle ABC$，使直线 KL 与 $\triangle ABC$ 的距离为 10mm。（作一解）



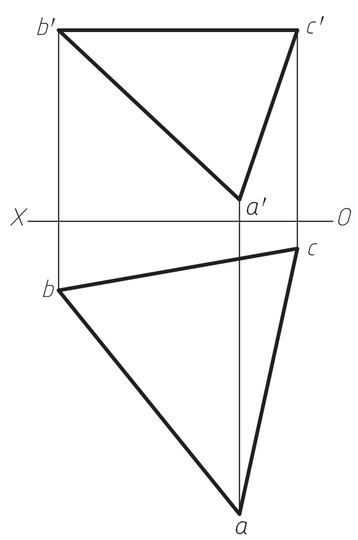
1-5-9　已知平面 $ABCD$ 与平面 $CDEF$ 的夹角为 120°，求 $c'd'e'f'$。



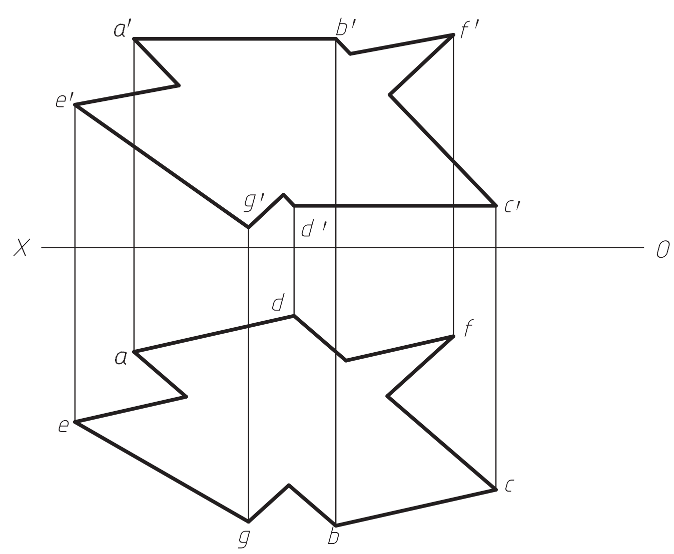
1-5-10　已知交叉两直线 AB、CD 间的距离为 10mm，求直线 AB 的正面投影。



1-5-11　在△ABC 上求作一等腰△DEF，高 20mm，底边 DE 长 16mm，DE 平行于 BC 且与 BC 相距 5mm，并使两三角形的高线重合。



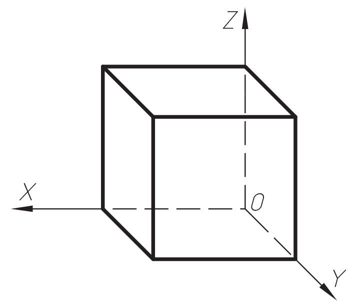
1-5-12　求作平面 EFG 与平面 $ABCD$ 的交线，并判别可见性。



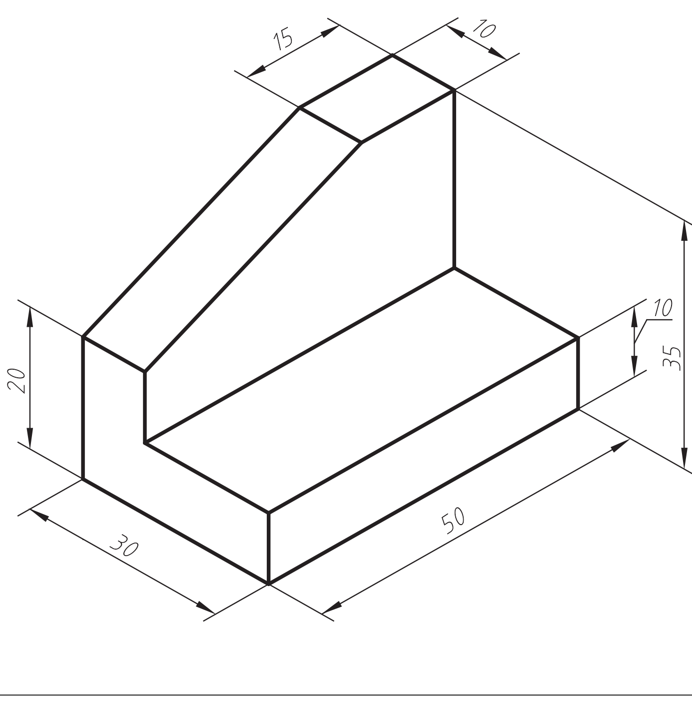
1-5-13　已知四边形 $ABCD$ 各顶点的坐标分别为 $A(0,0)$、$B(30,0)$、$C(30,20)$ 和 $D(0,20)$，对其分别进行下列比例变换。	1-5-14　已知△ABC 各顶点的坐标分别为 $A(10,10)$、$B(10,30)$、$C(30,20)$，对其分别进行下列对称变换。
(1)使 X 向缩小一半，Y 向放大 1 倍。 (2)使整个图形放大为原来的 1.5 倍。 写出变换矩阵并画出图形。	(1)对 X 轴对称。 (2)对 Y 轴对称。 (3)对原点对称。 (4)对 $-45°$线对称。 写出变换矩阵并画出图形。

1-5-15　已知正方体的棱边长为 30mm，对其进行变换，使变换后各棱边的长度为：X 向不变、Y 向为 10mm、Z 向为 20mm，写出变换矩阵并画出图形。

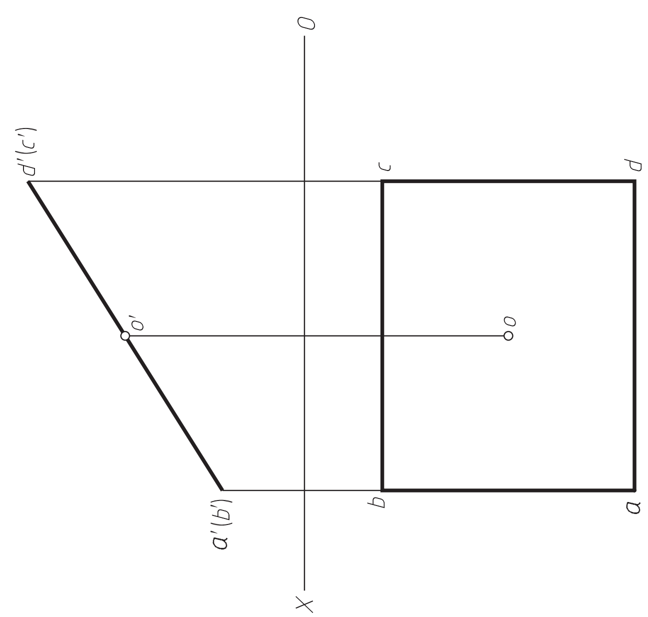
1-5-16　已知正方体棱边长为 20mm，一顶点在原点，将该正方体沿 $+X$ 向平移 15mm，沿 $-Y$ 向平移 20mm，沿 $+Z$ 向平移 10mm，写出变换矩阵并画出图形。



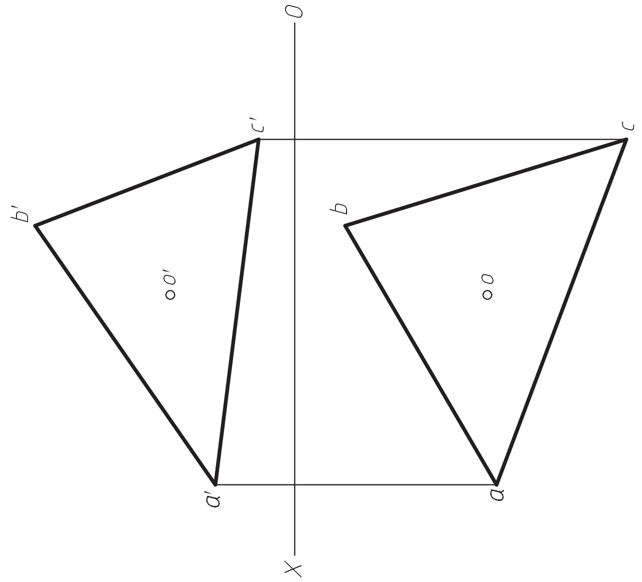
1-5-17　写出下图所示立体的 V、H、W 面投影的变换矩阵并画出图形。



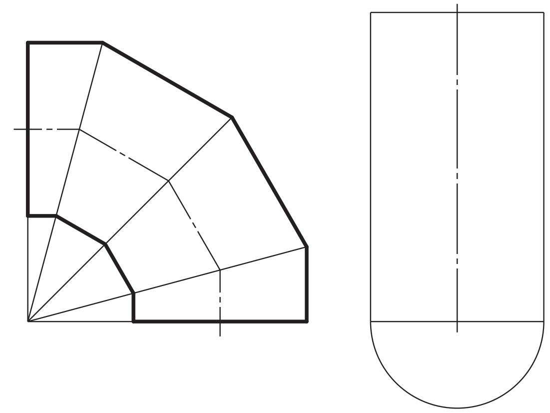
1-6-1　已知一圆属于正垂面 $ABCD$，圆心为 O，直径为 24mm，求作该圆的 H、V 面投影。



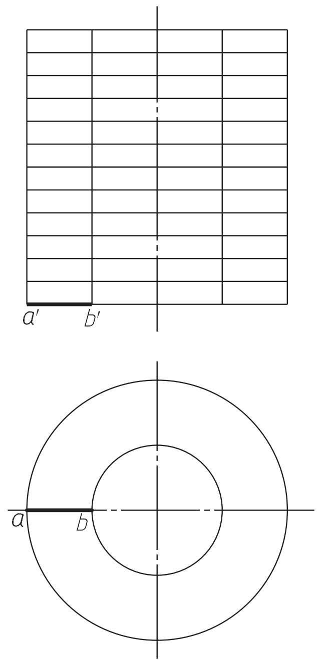
1-6-2　已知一圆属于 $\triangle ABC$，圆心为 O，直径为 24mm，求作该圆的 H、V 面投影。



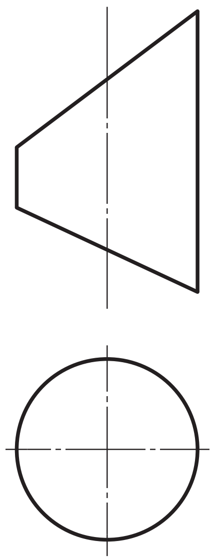
1-6-3　画出直角弯头表面的展开图。



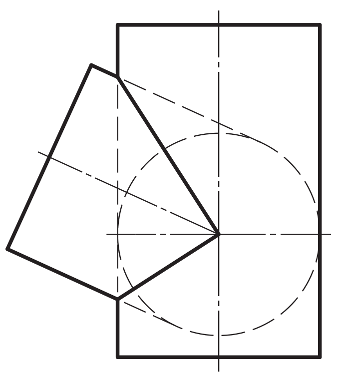
1-6-4　画出圆柱正螺旋面的展开图。



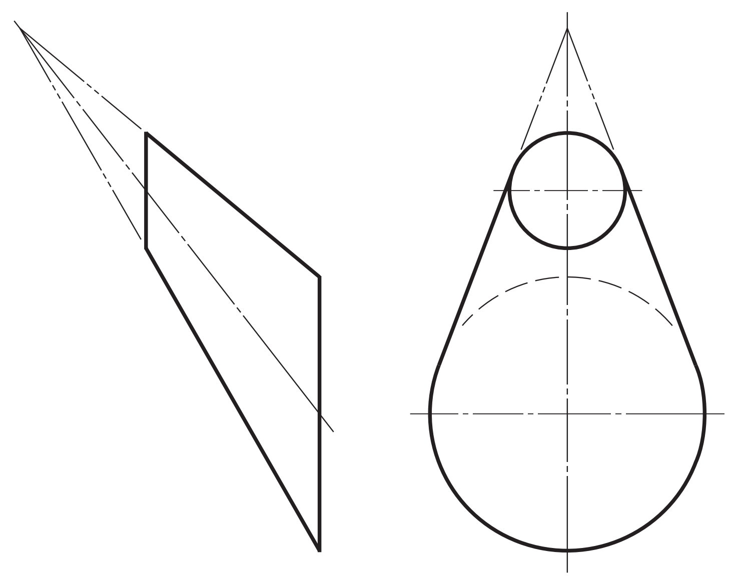
1-6-5　画出斜切圆柱的表面展开图。



1-6-6　画出相贯两圆柱表面的展开图。



1-6-7　画出斜椭圆锥台表面的展开图。



第二篇　投 影 制 图

第 7 章　制图基础知识及工具

班级　　　　姓名　　　　学号

2-7-1　仿照字例作工程字体的书写练习。

(1)长仿宋字的书写练习。

天津大学院系班机械工程制图计算机绘图

专业机电汽车焊接热能内燃化机测控材料

技术要求其余未注圆角双头螺柱连接阀体端盖序号代号

零件名称数量备注设计描图审核比例厂校名第共张成绩

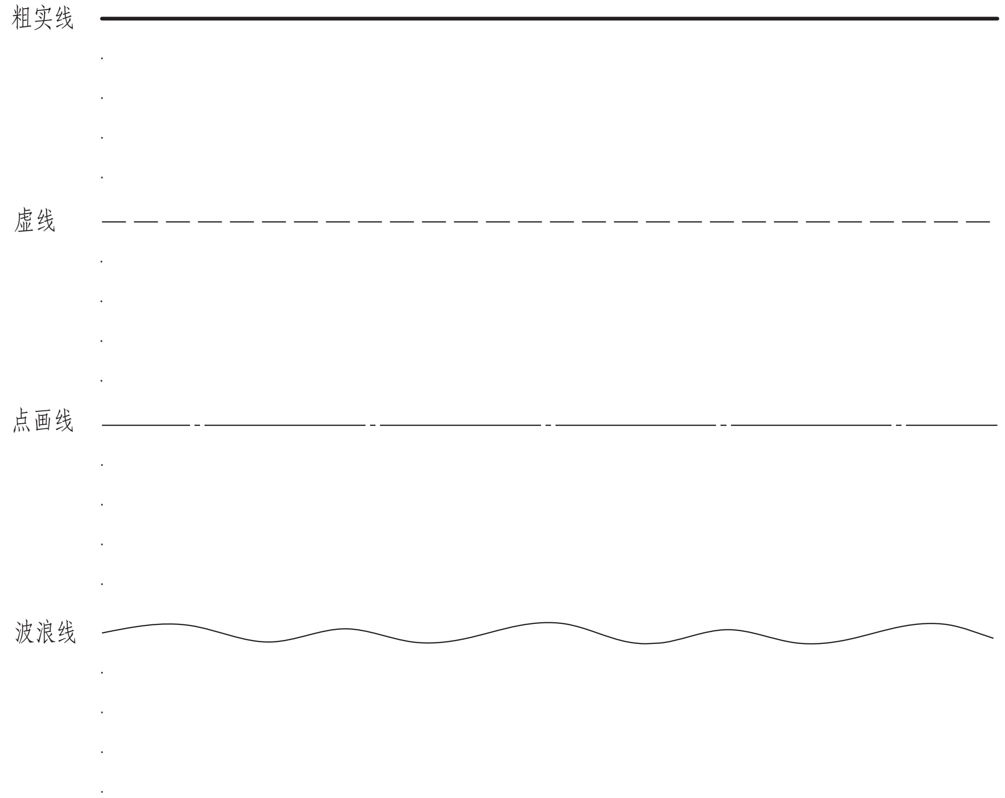
(2)字母和数字的书写练习。

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

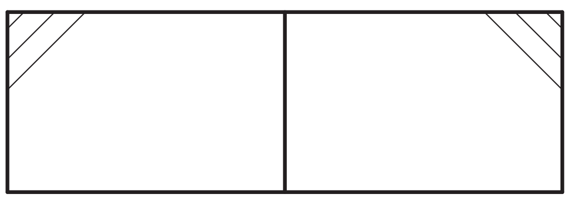
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890ΦR　1234567890ΦR　1234567890ΦR

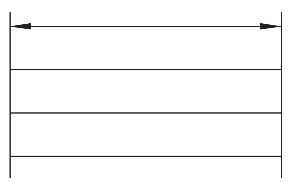
2-7-2　按照要求临摹下列线型、剖面线、箭头和平面图形。



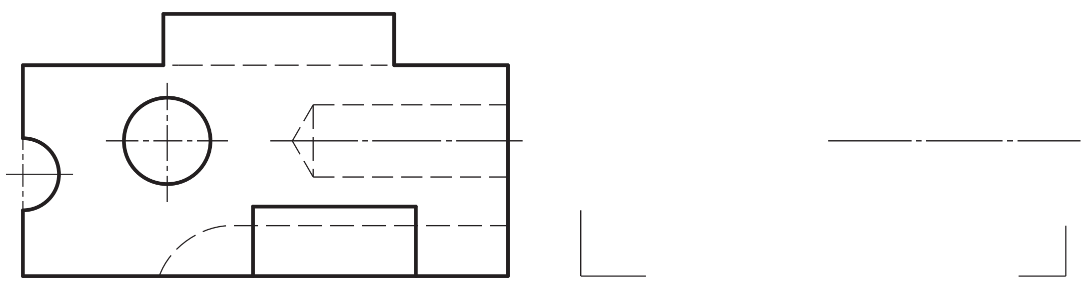
剖面线



箭头

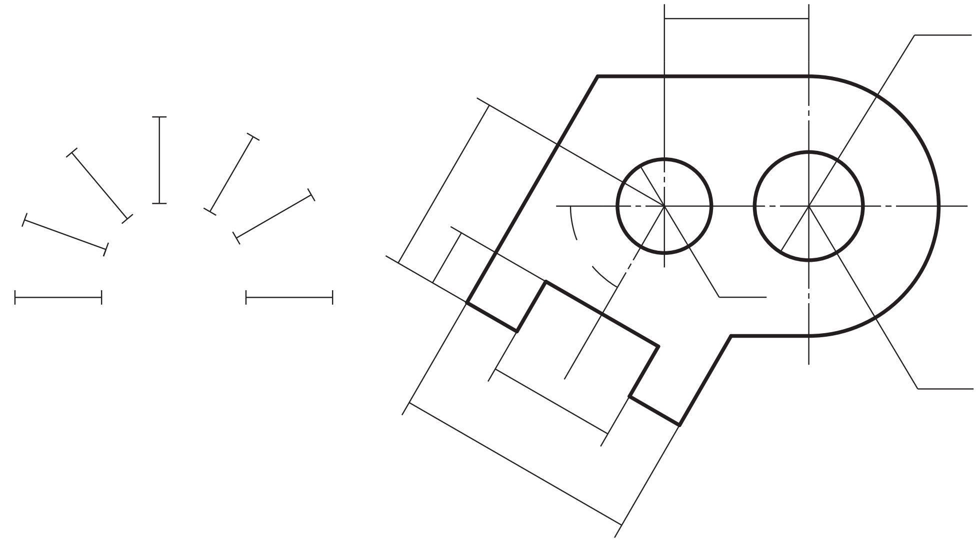


平面图形

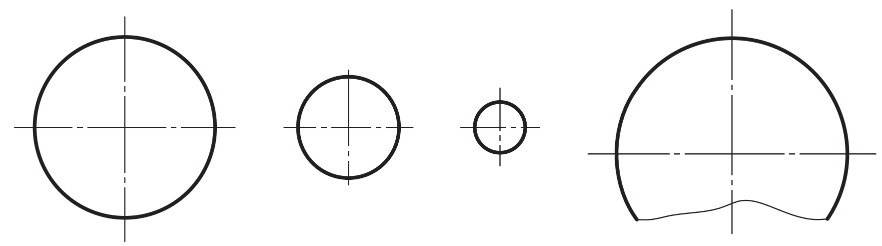


2-7-3　尺寸标注练习(尺寸数值由图中量取整数)。

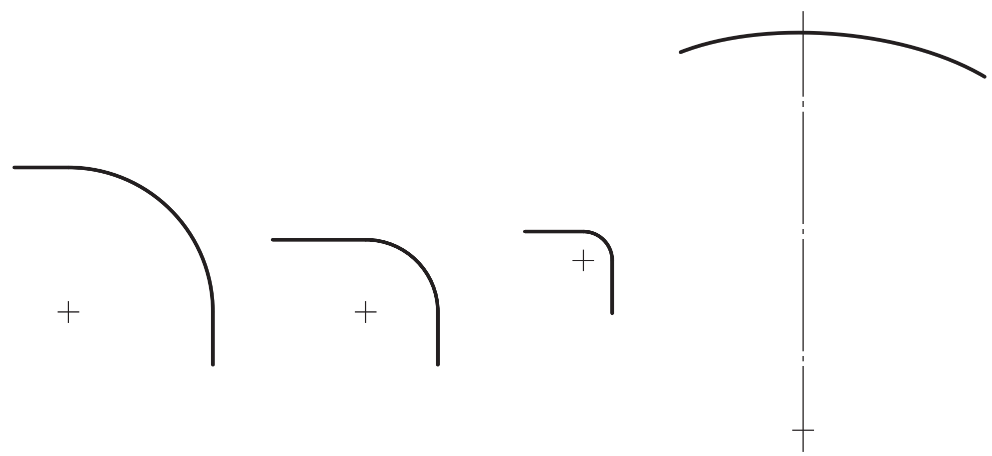
(1)补全尺寸数字和箭头。



(2)标注直径尺寸。

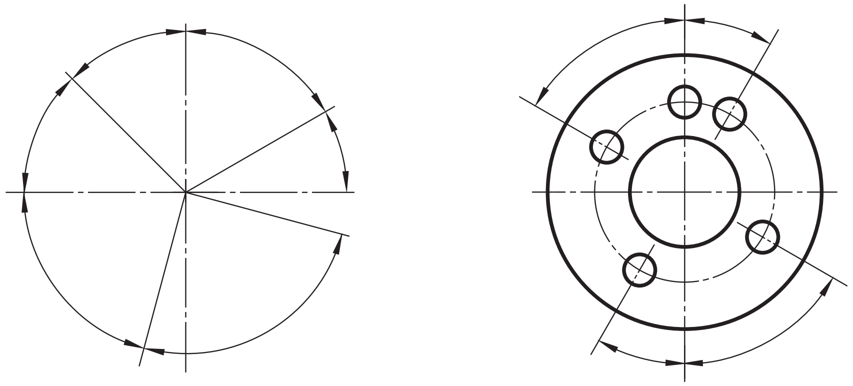


(3)标注半径尺寸。

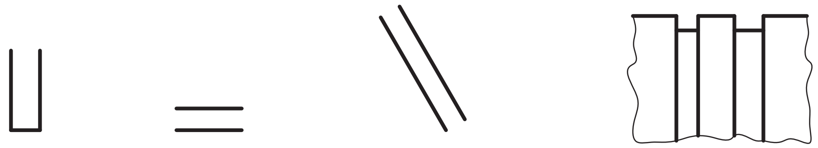


2-7-3　尺寸标注练习(尺寸数值由图中量取整数)(续)。

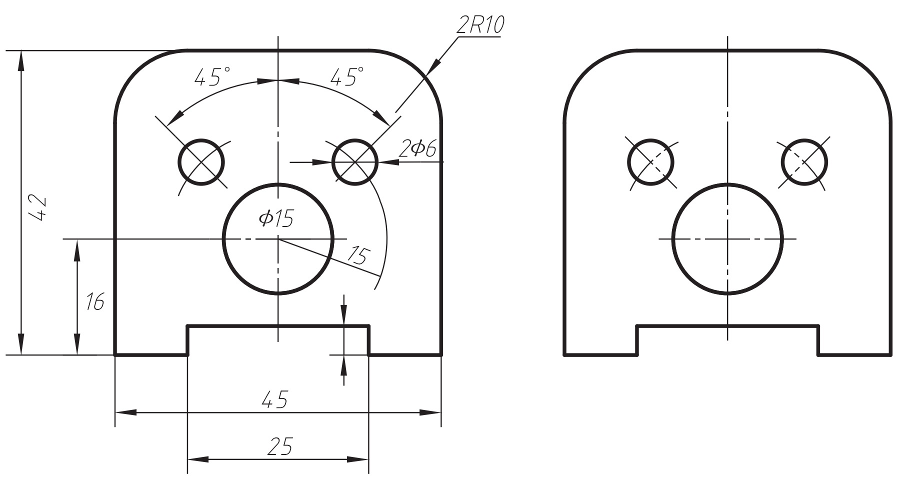
(4)标注角度尺寸。



(5)标注小间距尺寸。

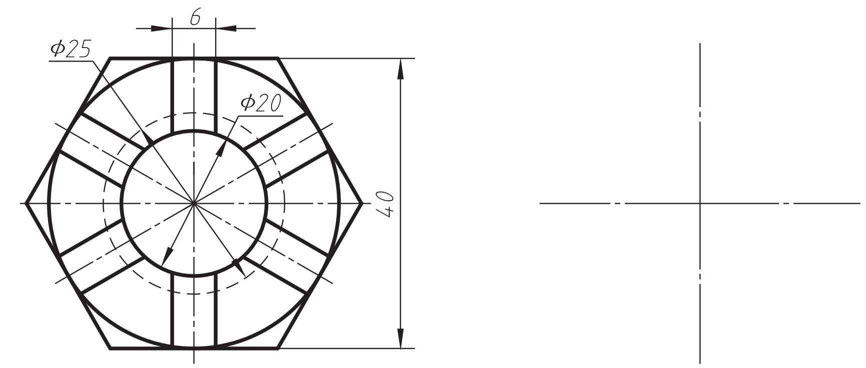


(6)找出左图中尺寸标注的错误,并在右图中进行正确的尺寸标注。

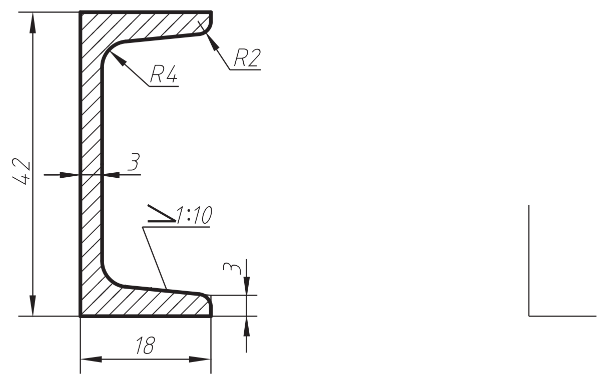


2-7-4　将下列平面图形画在指定位置,并标注尺寸。

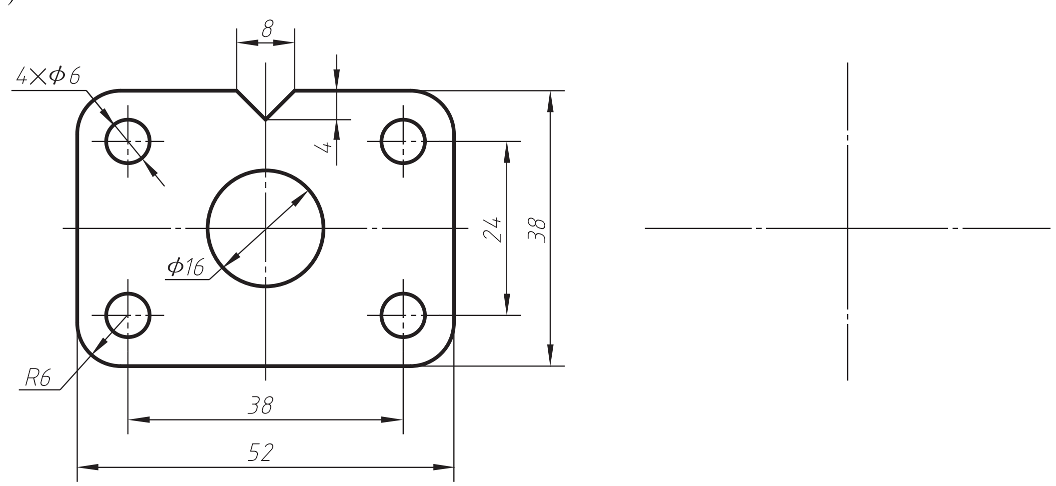
(1)



(2)

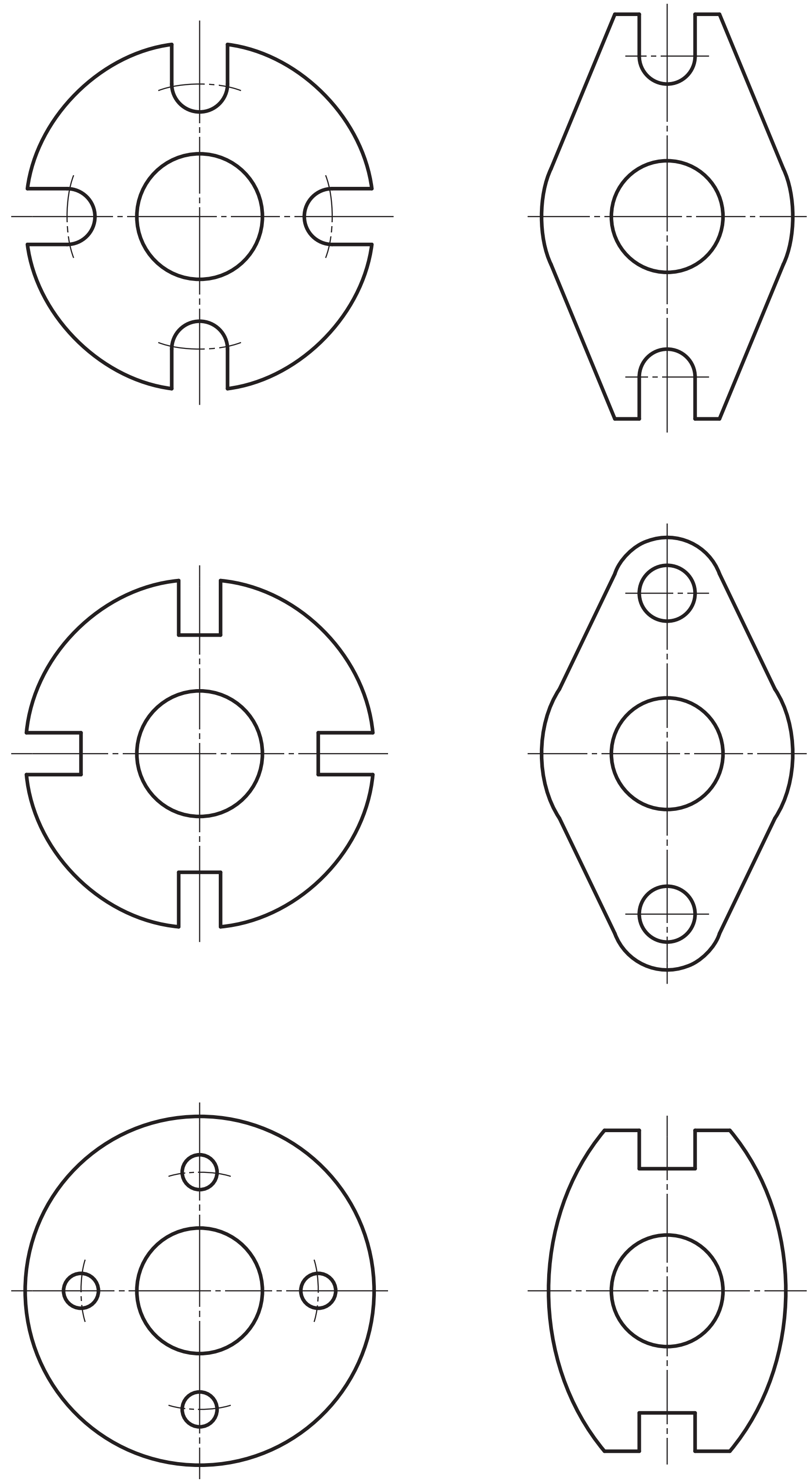


(3)

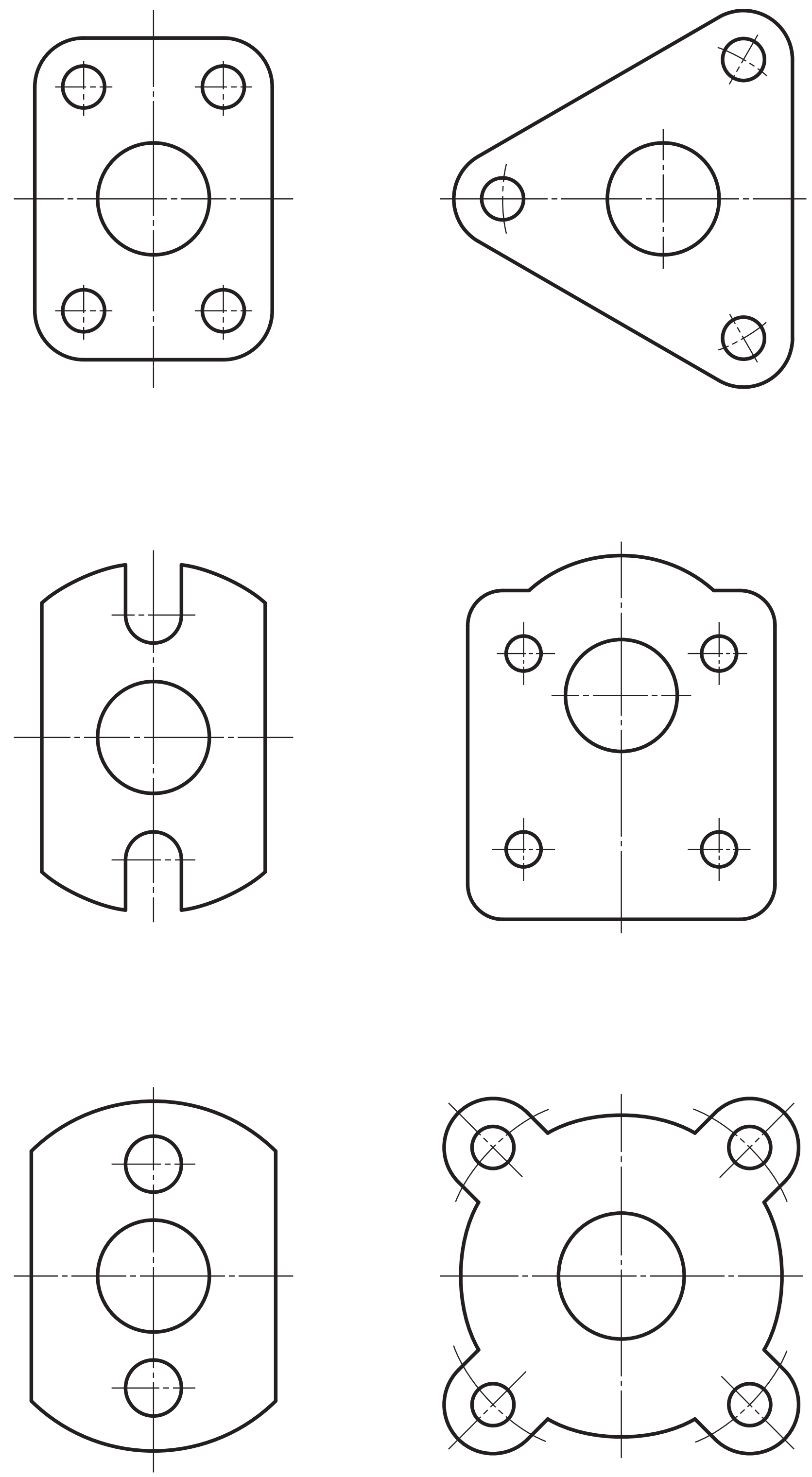


2-7-5　标注下列常见平面图形的尺寸（尺寸数值由图中量取整数）。

（1）

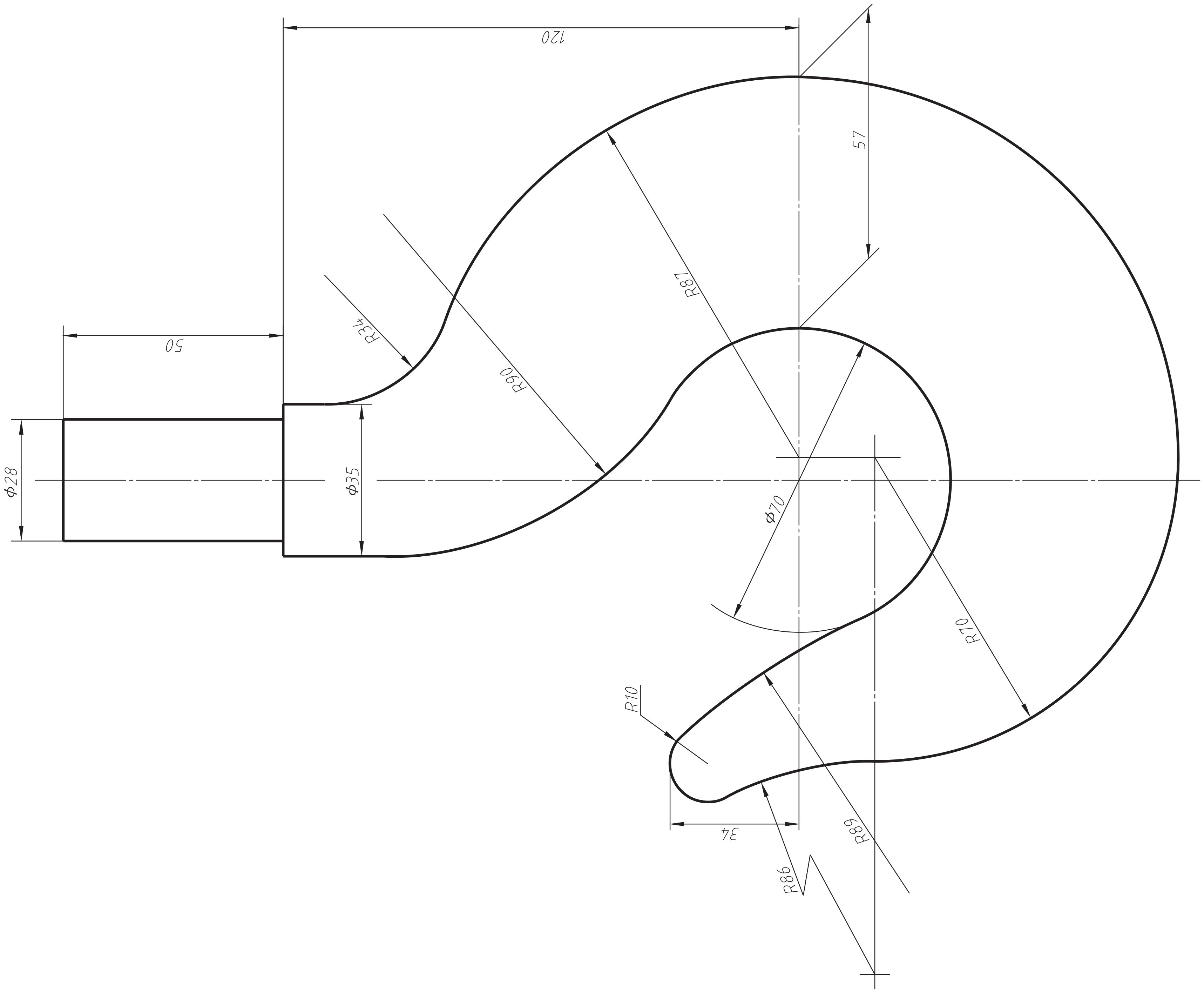


（2）



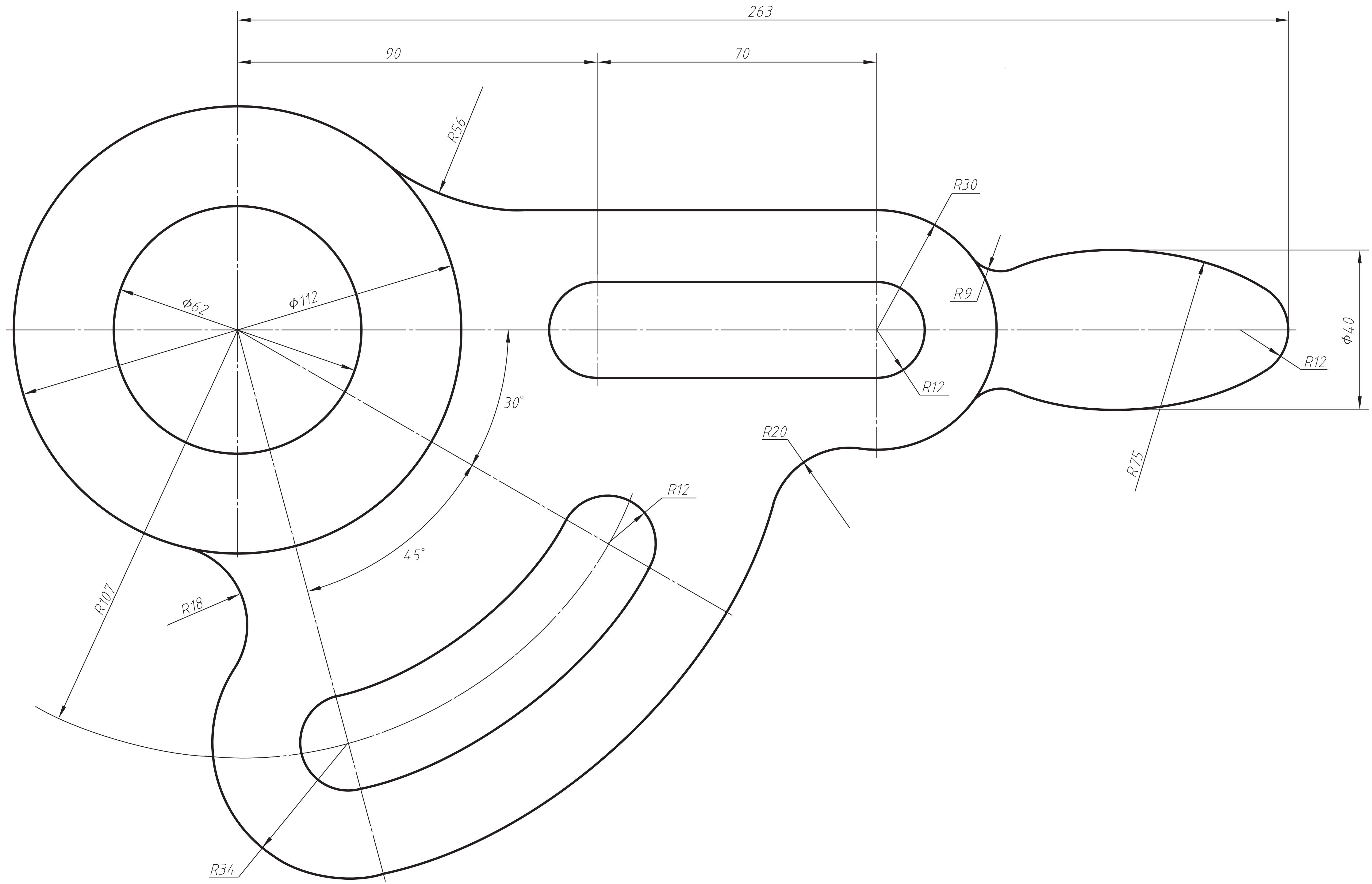
2-7-6　将下列平面图形(两图任选其一)按 1:1 的比例画在 A3 图纸上,图名为"几何作图",图号为"JT01.01"。

(1)



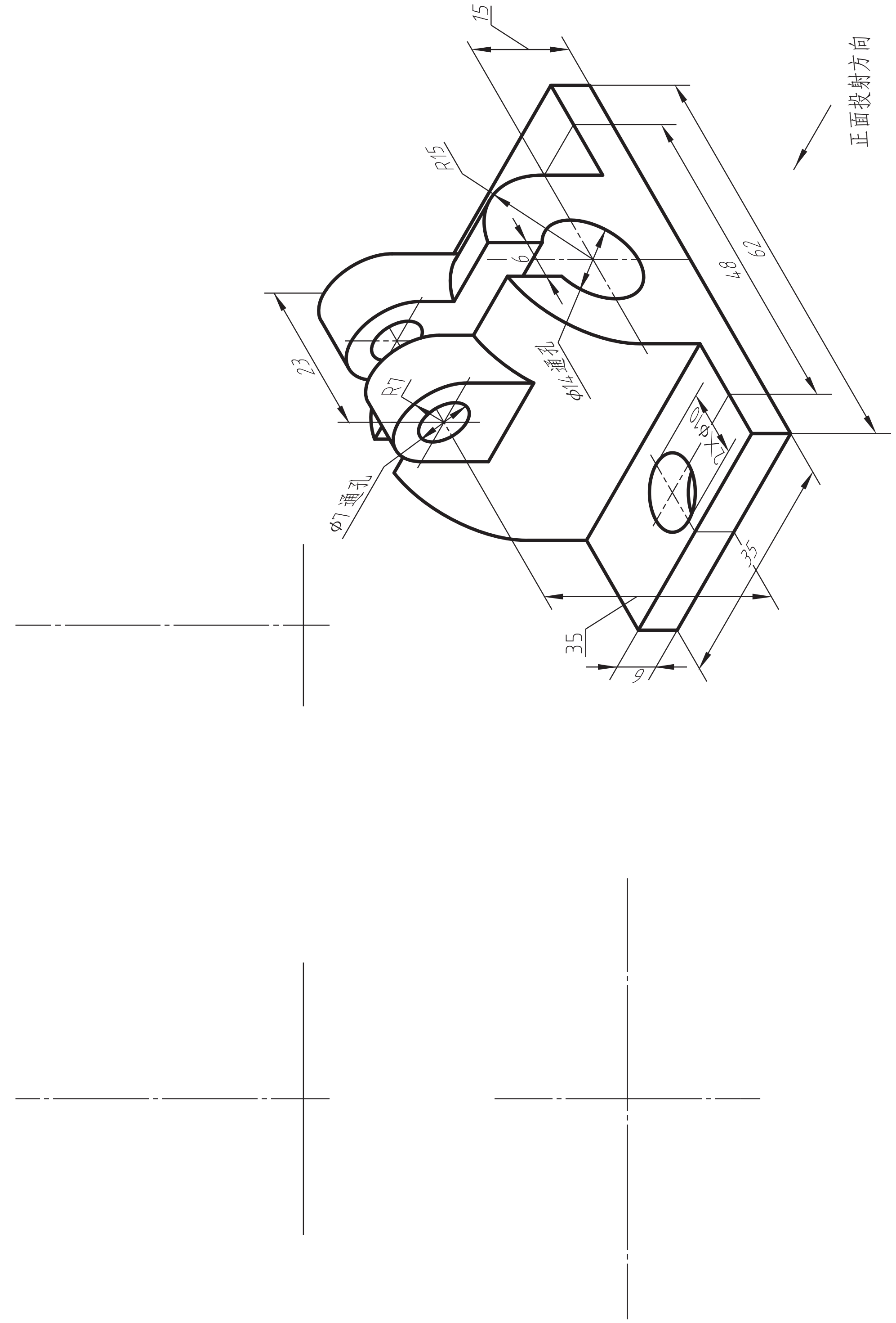
2-7-6　将下列平面图形(两图任选其一)按 1∶1 的比例画在 A3 图纸上,图名为“几何作图”,图号为“JT01. 01”(续)。

(2)

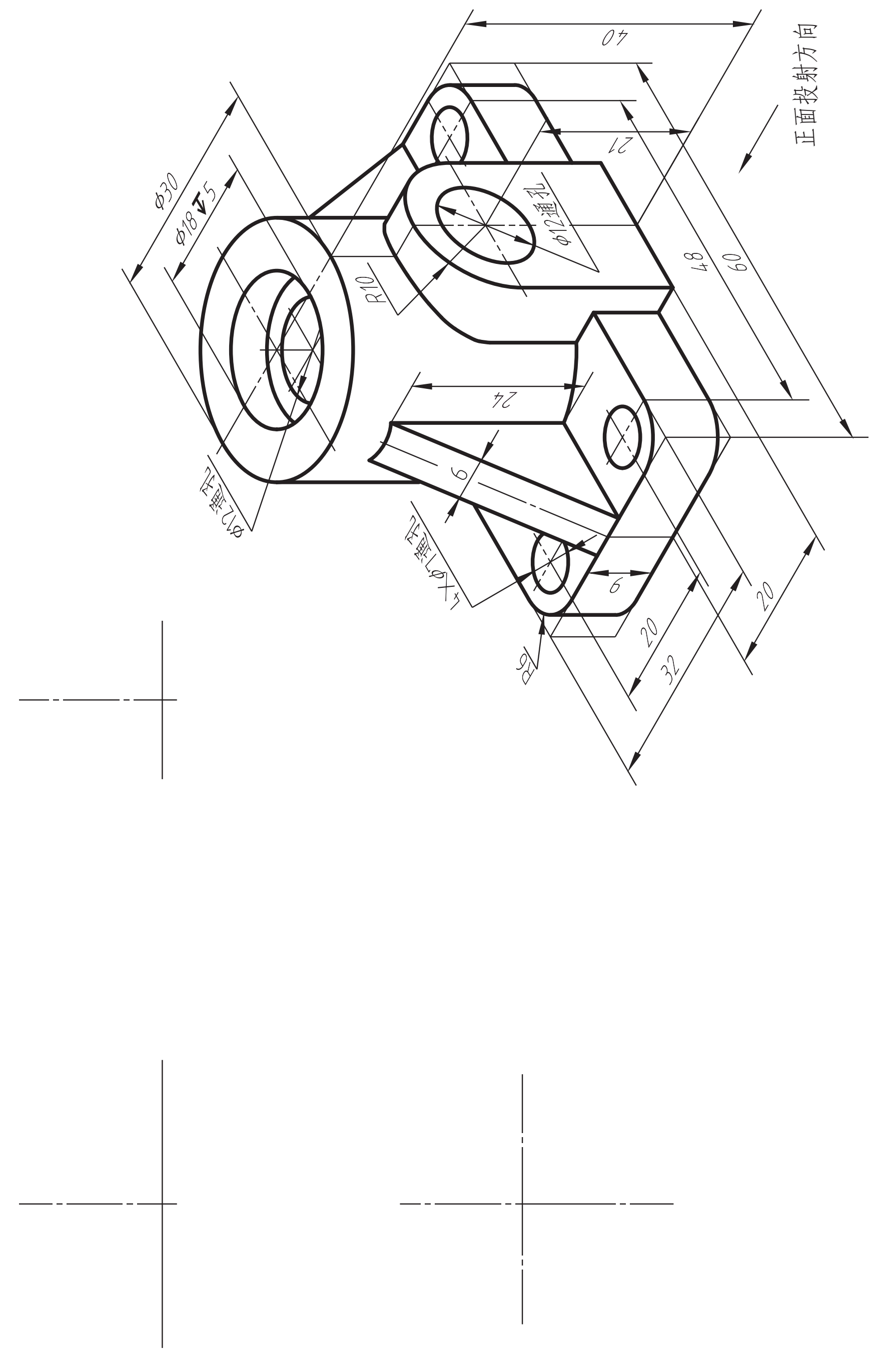


2-8-1　由轴测图在指定位置按 1:1 的比例画出组合体的三面投影图。

（1）

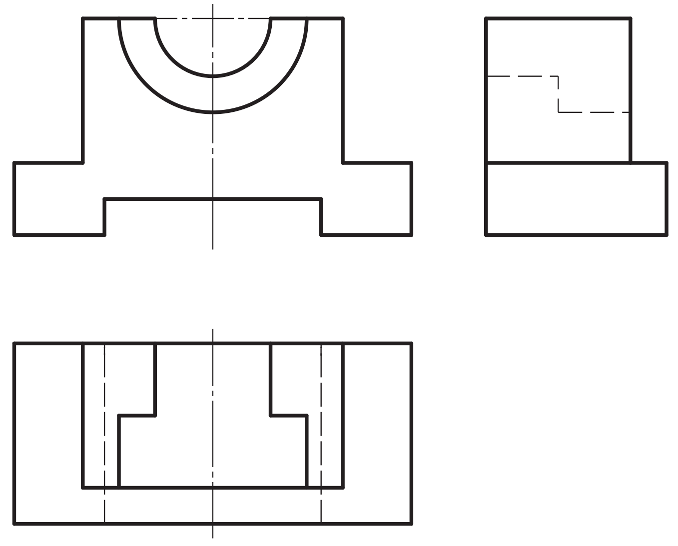


（2）

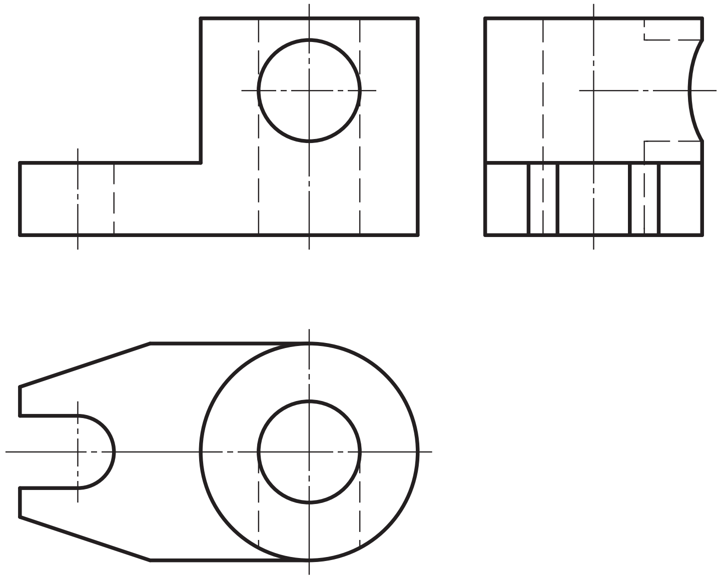


2-8-2　补画三面投影图中所缺的图线。

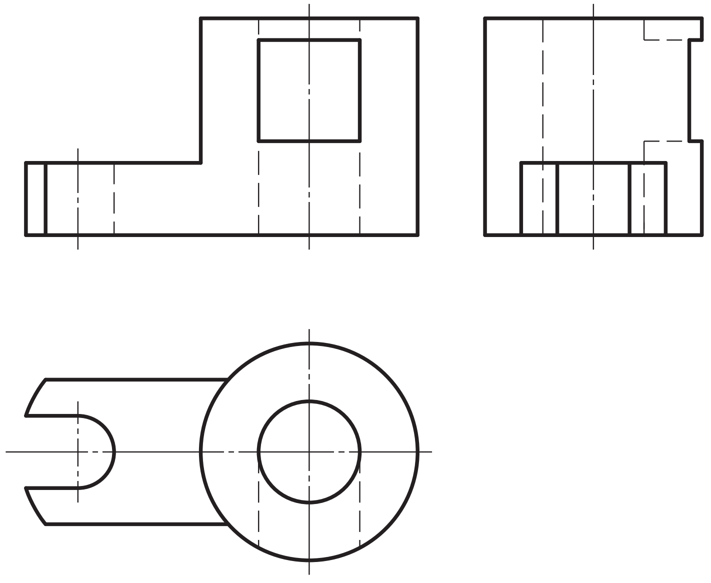
（1）



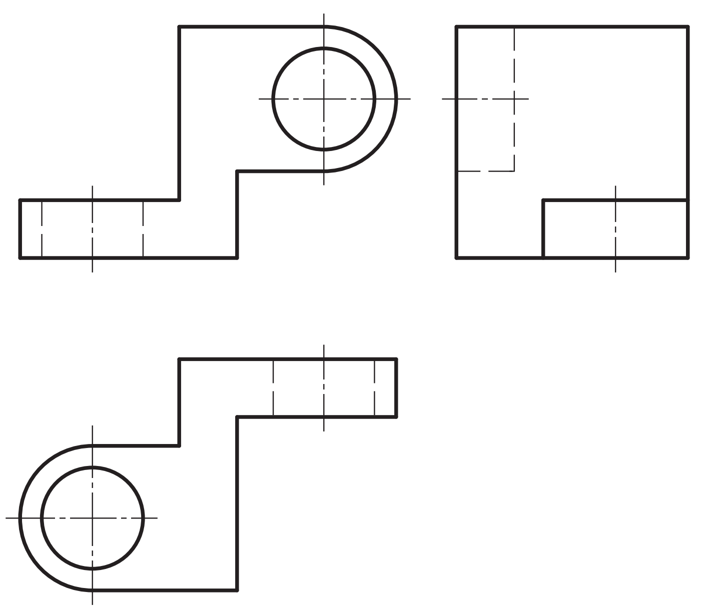
（2）



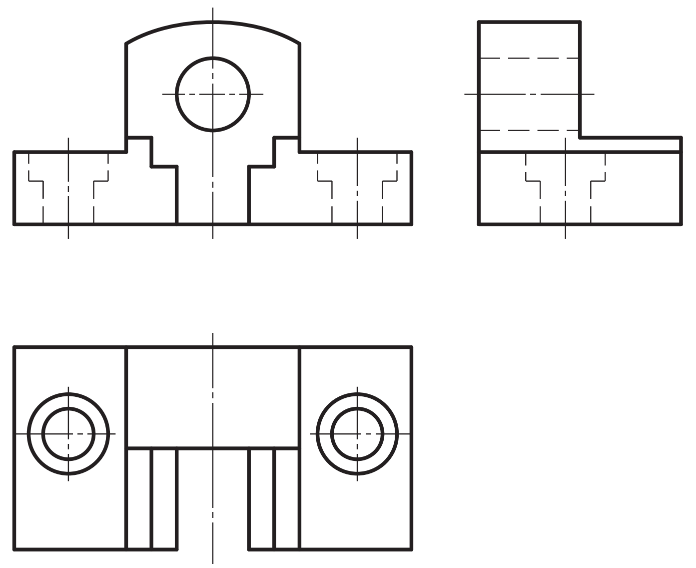
（3）



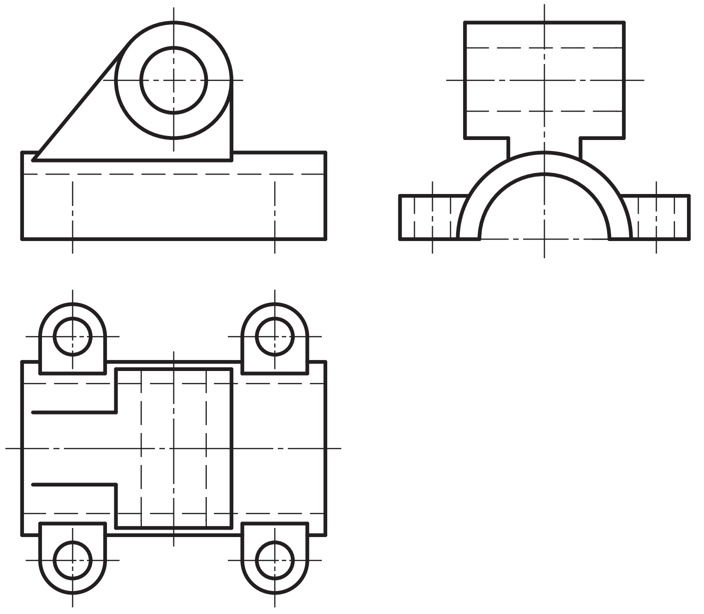
（4）



（5）

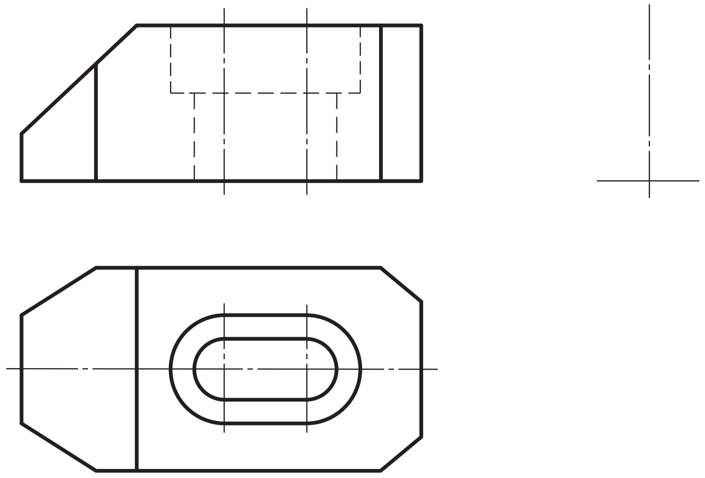


（6）

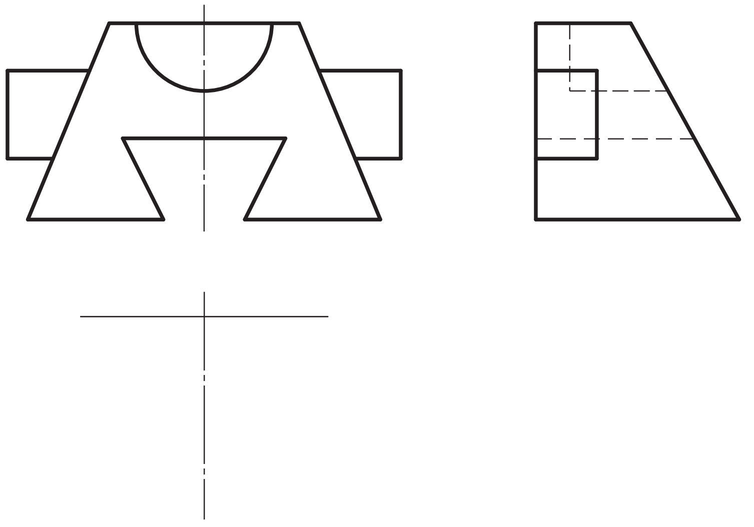


2-8-3　由两面投影求作第三面投影。

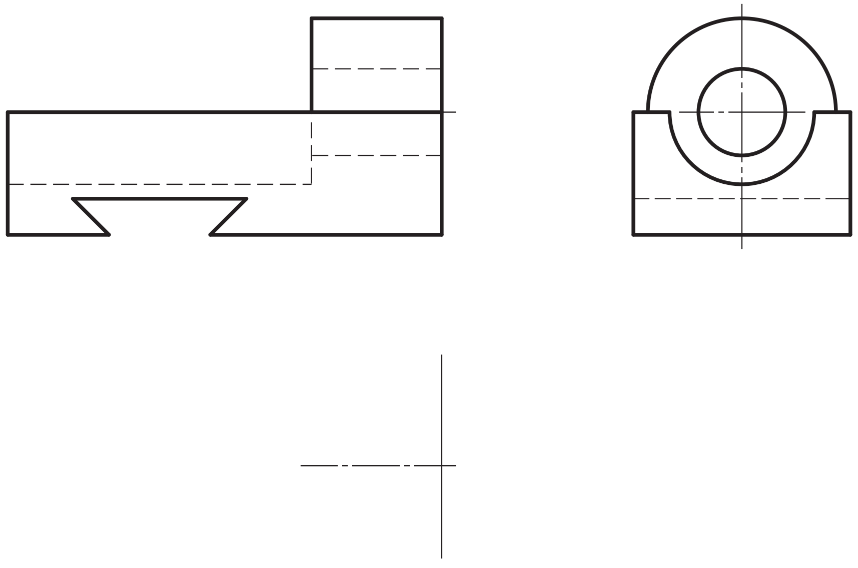
（1）



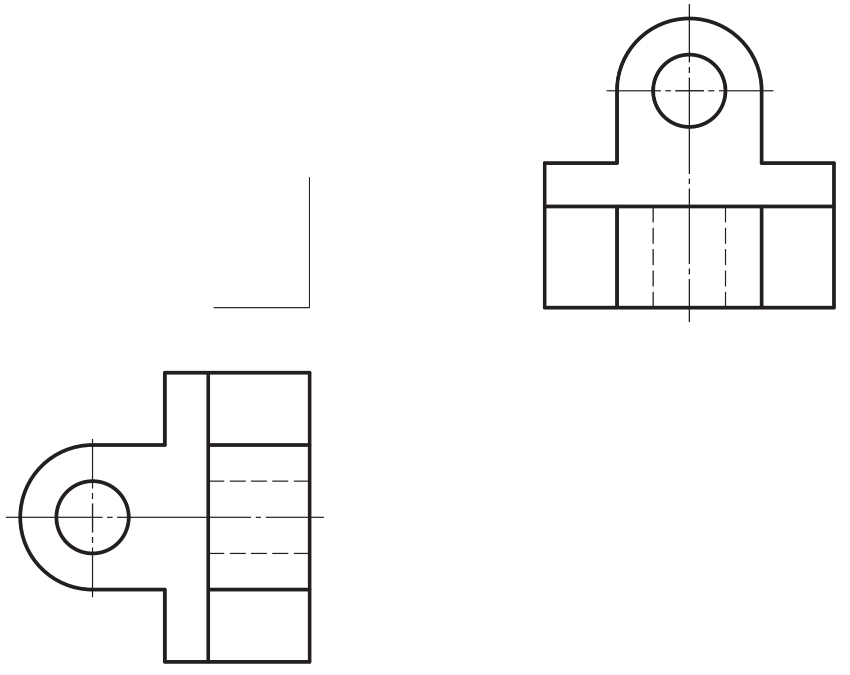
（2）



（3）

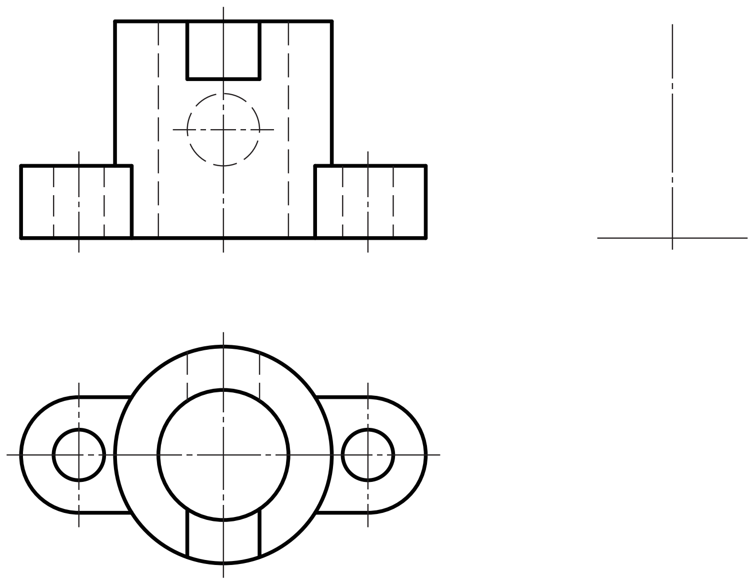


（4）

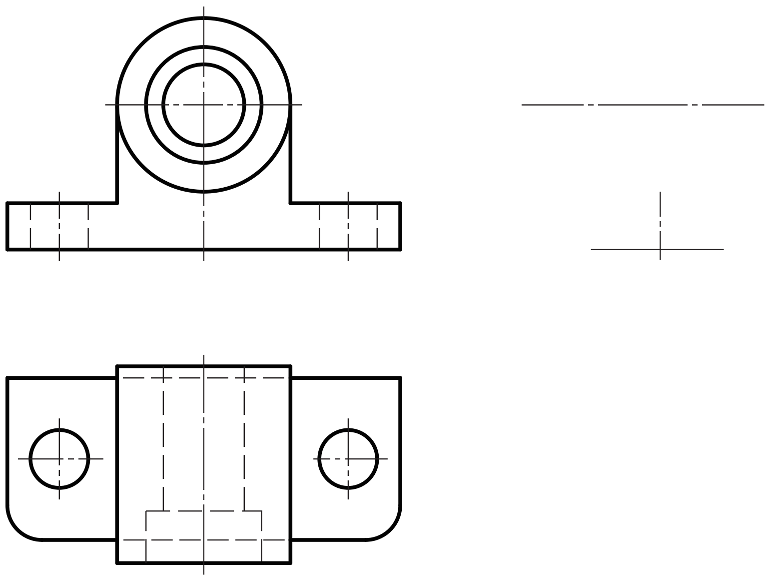


2-8-4　求作第三面投影图，并标注尺寸(尺寸数值由图中量取整数)。

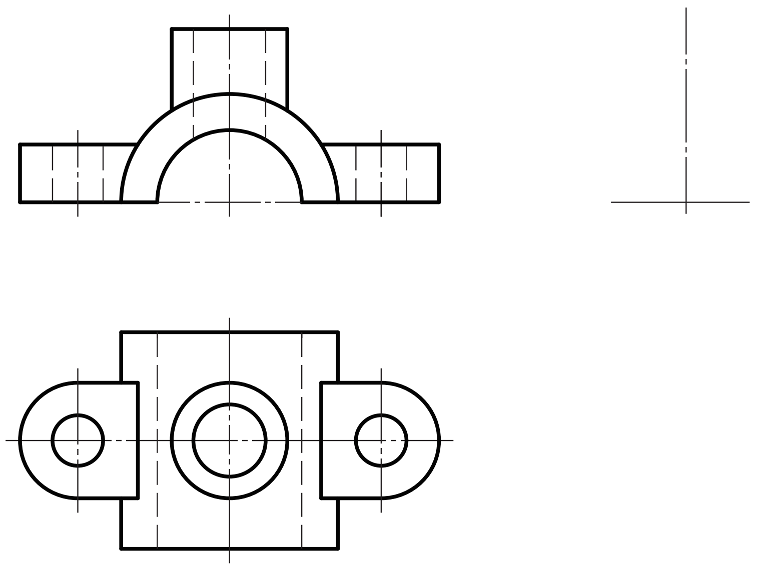
(1)



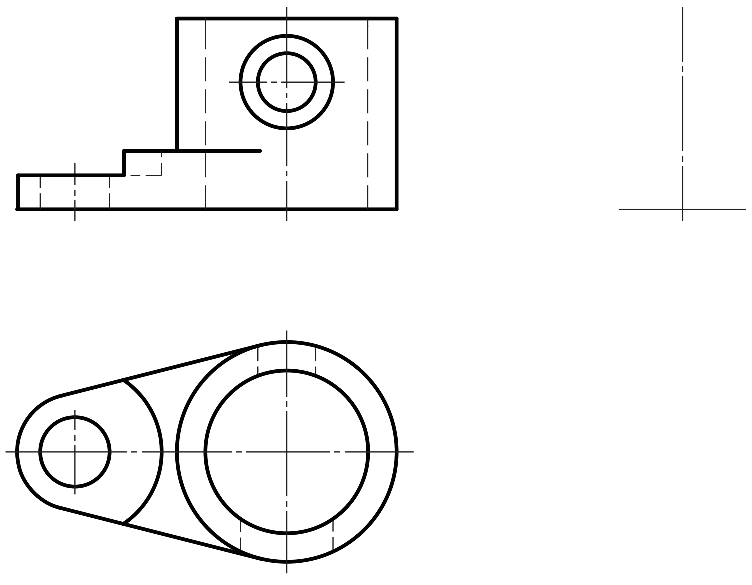
(2)



(3)

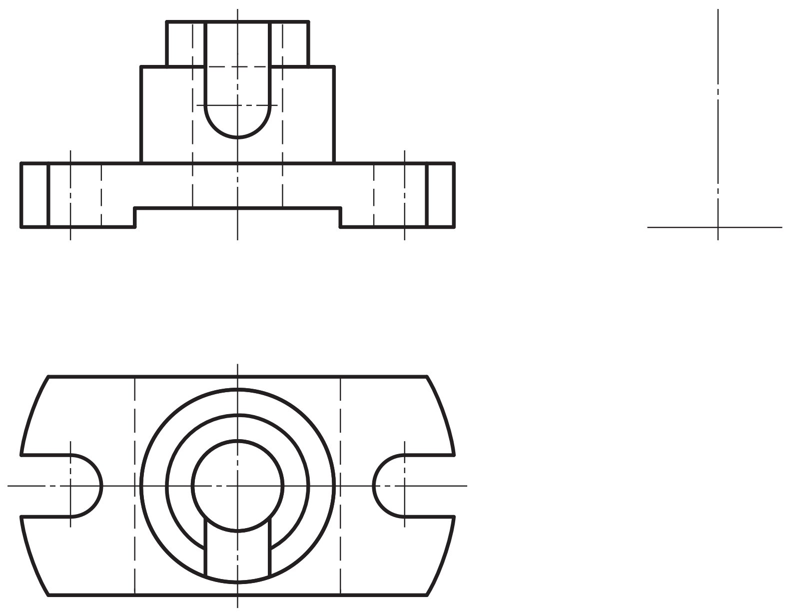


(4)

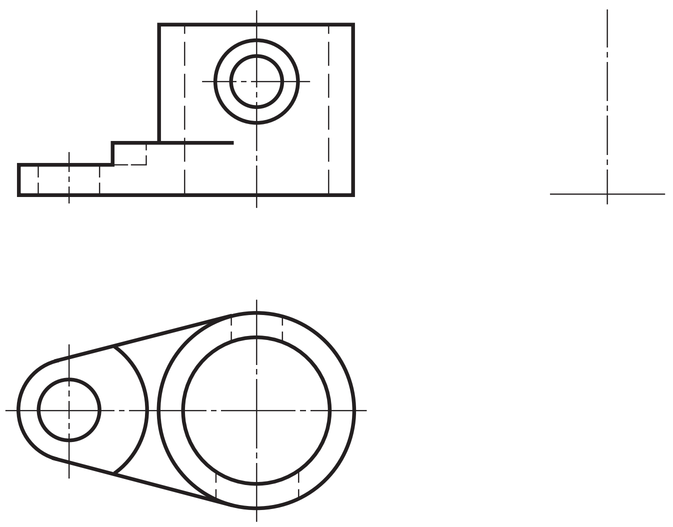


2-8-4　求作第三面投影图,并标注尺寸(尺寸数值由图中量取整数)(续 1)。

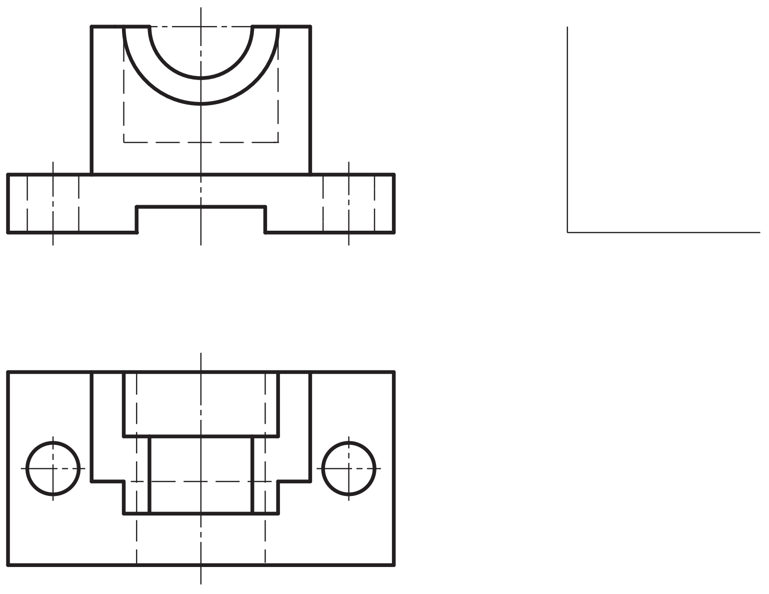
(5)



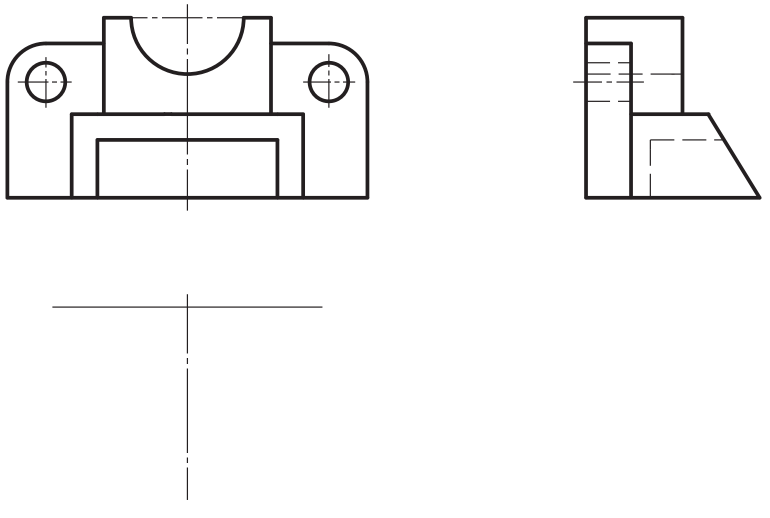
(6)



(7)



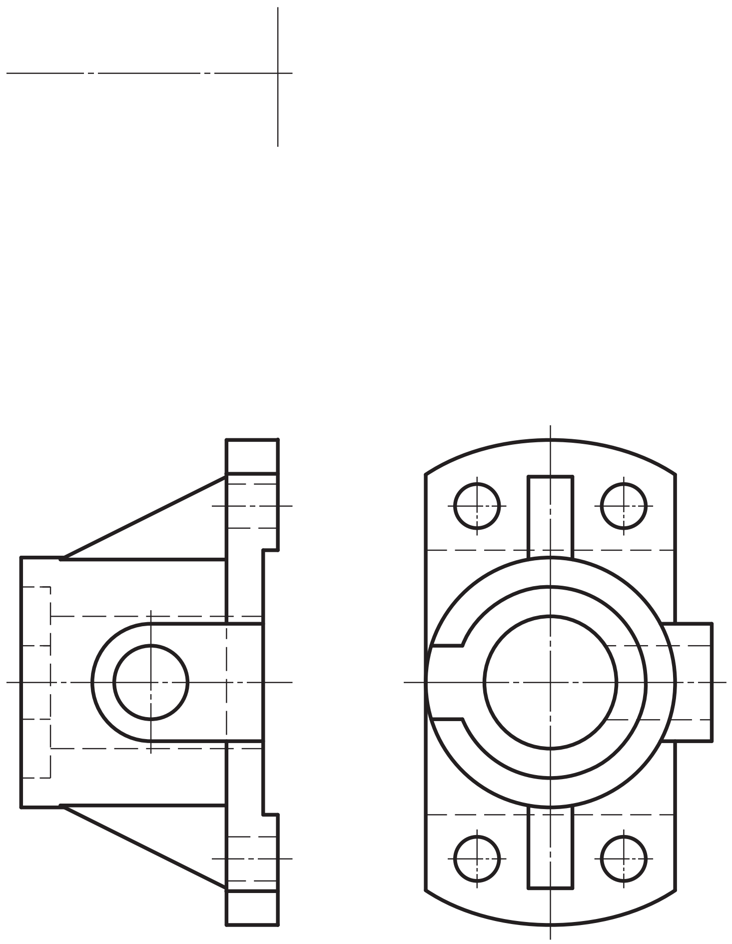
(8)



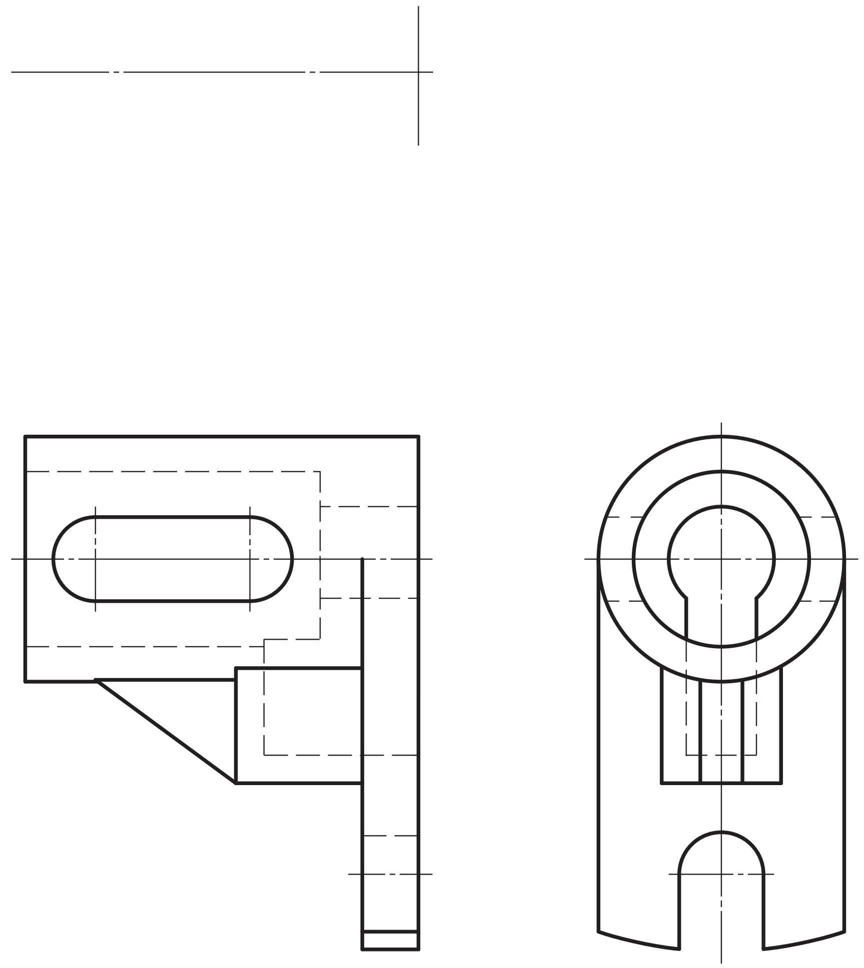
班级　　　　　　姓名　　　　　　学号

2-8-4　求作第三面投影图，并标注尺寸（尺寸数值由图中量取整数）（续 2）。

（9）

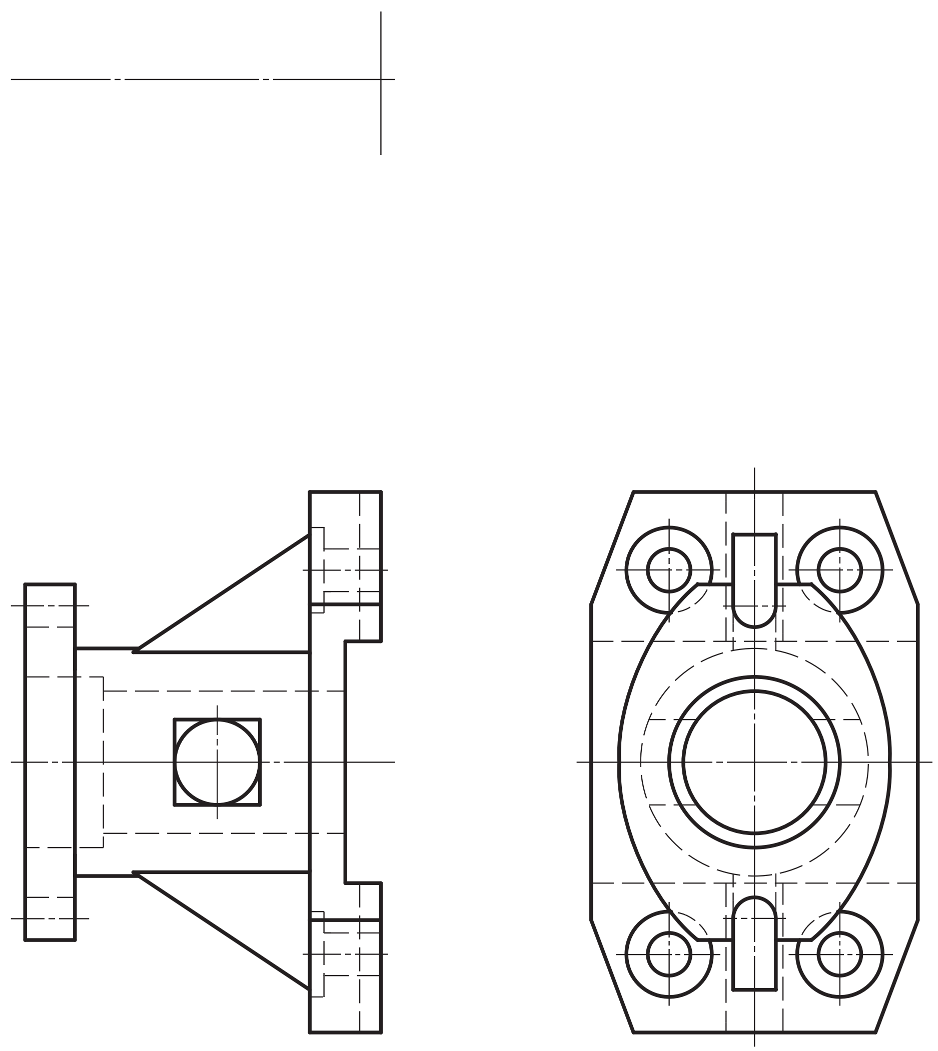


（10）

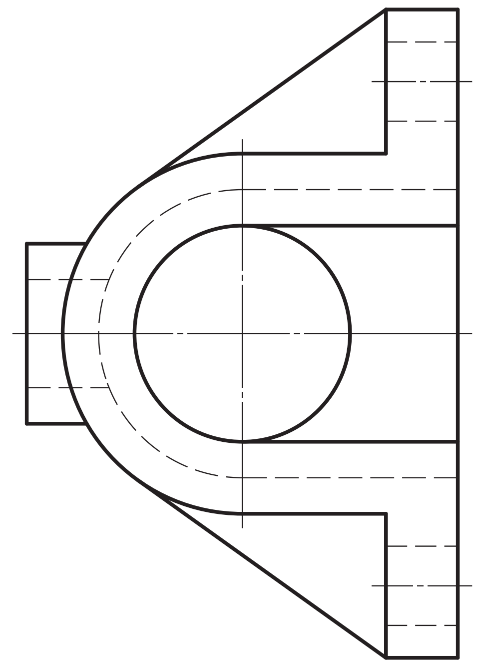


2-8-4　求作第三面投影图，并标注尺寸（尺寸数值由图中量取整数）（续 3）。

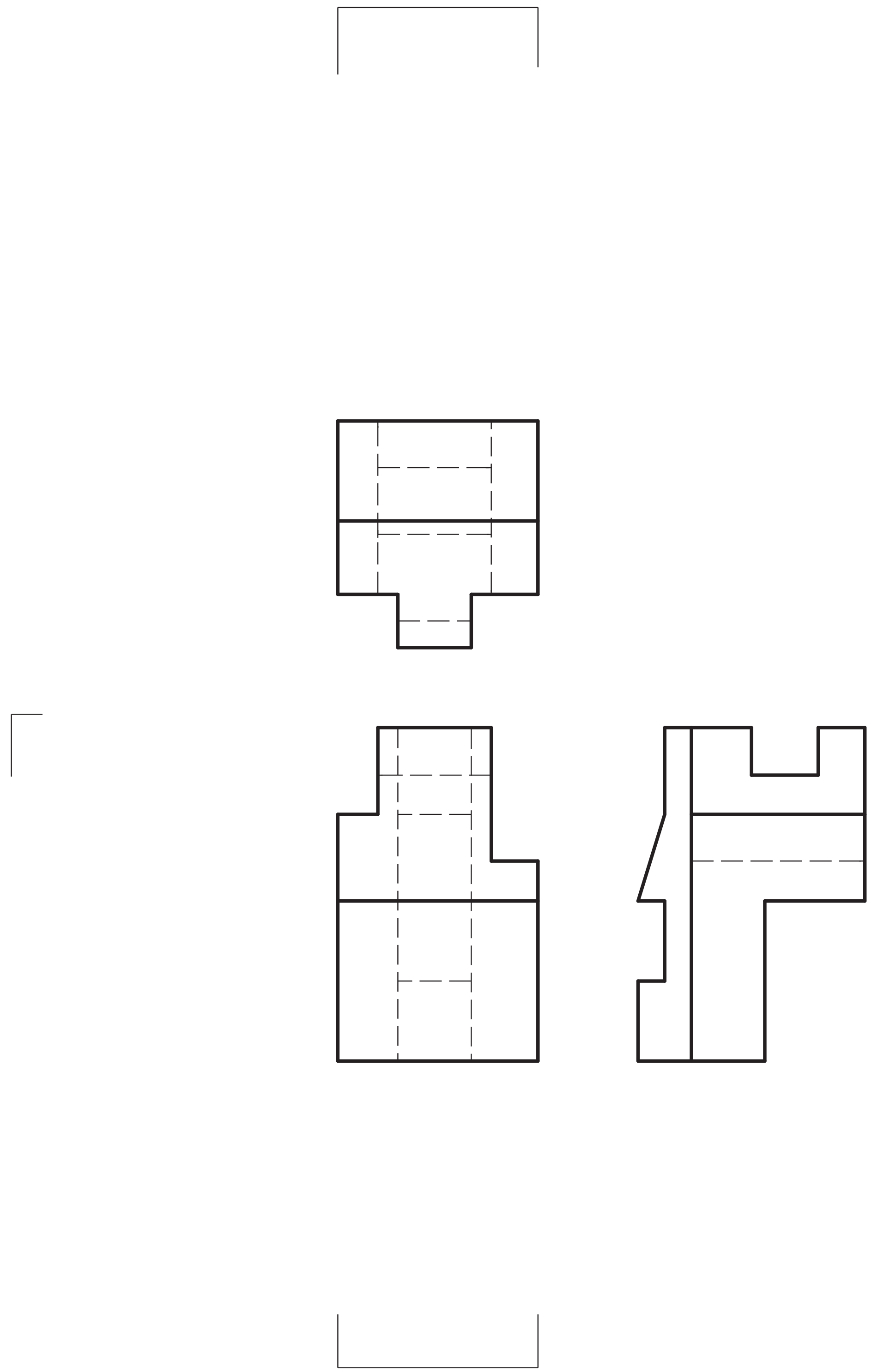
（11）



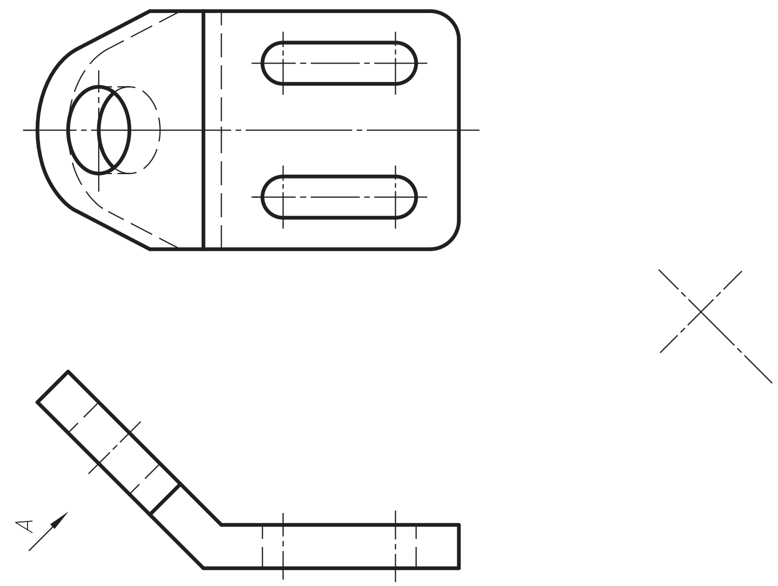
2-8-5　由一个投影图设计组合体，并画出其余两个投影图。



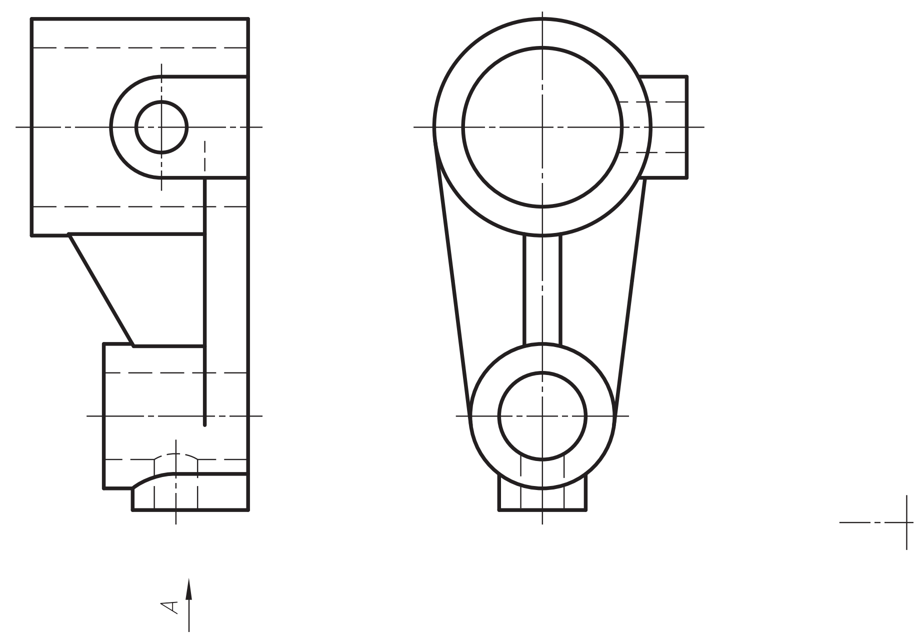
2-9-1　在指定位置画出物体的右视图、仰视图和后视图。



2-9-3　在指定位置画出 *A* 向斜视图。

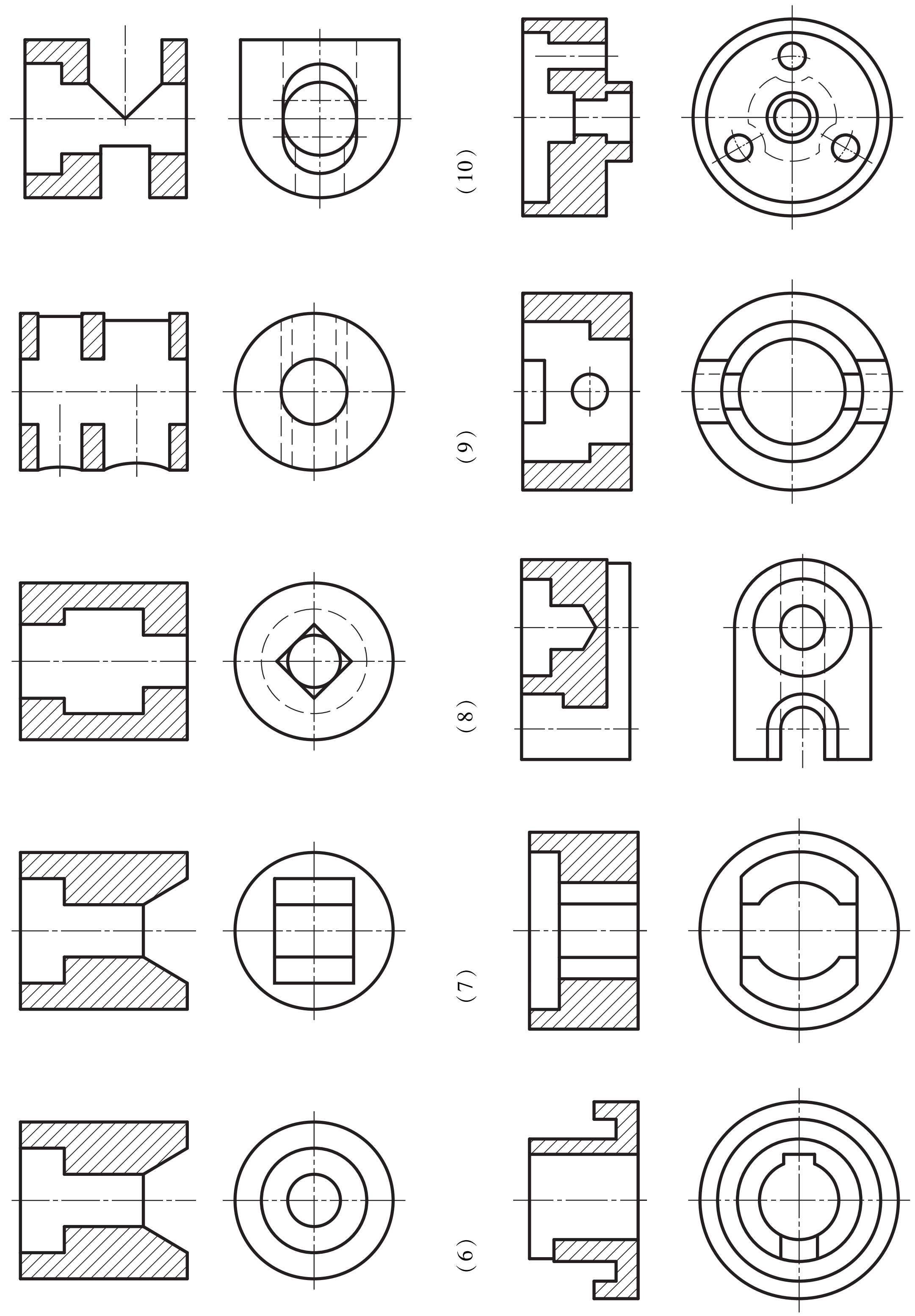


2-9-2　在指定位置画出 *A* 向局部视图。



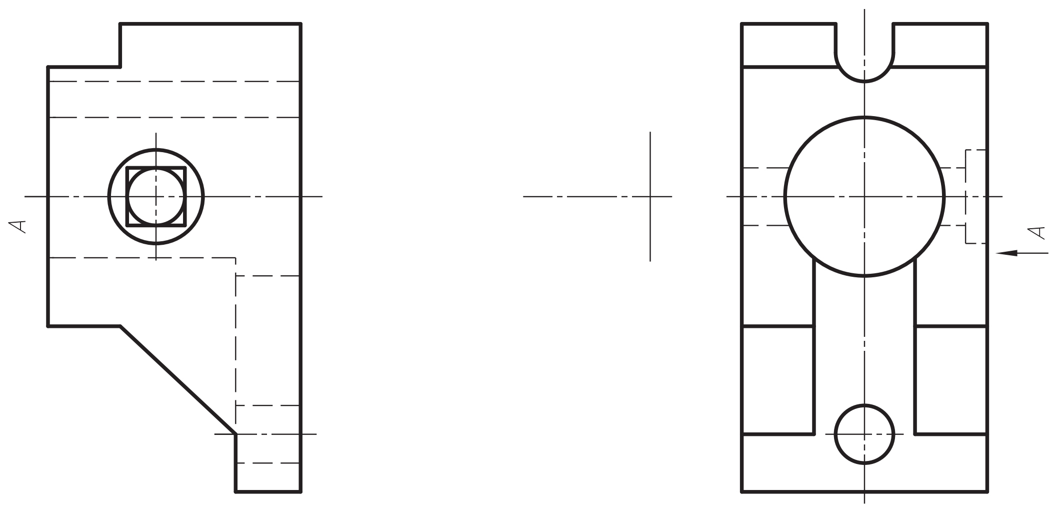
2-9-4　改正下列全剖视图中的错误，将不应有的图线删除（在线上画"××"），并补齐漏画的图线。

（1）（2）（3）（4）（5）（6）（7）（8）（9）（10）

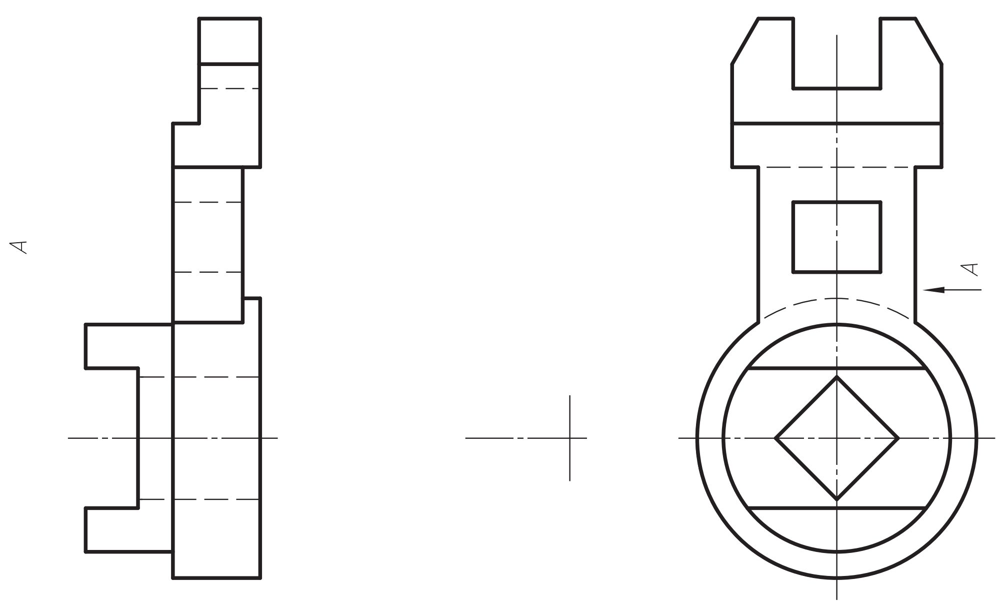


2-9-5　在指定位置画出全剖视图的主视图。

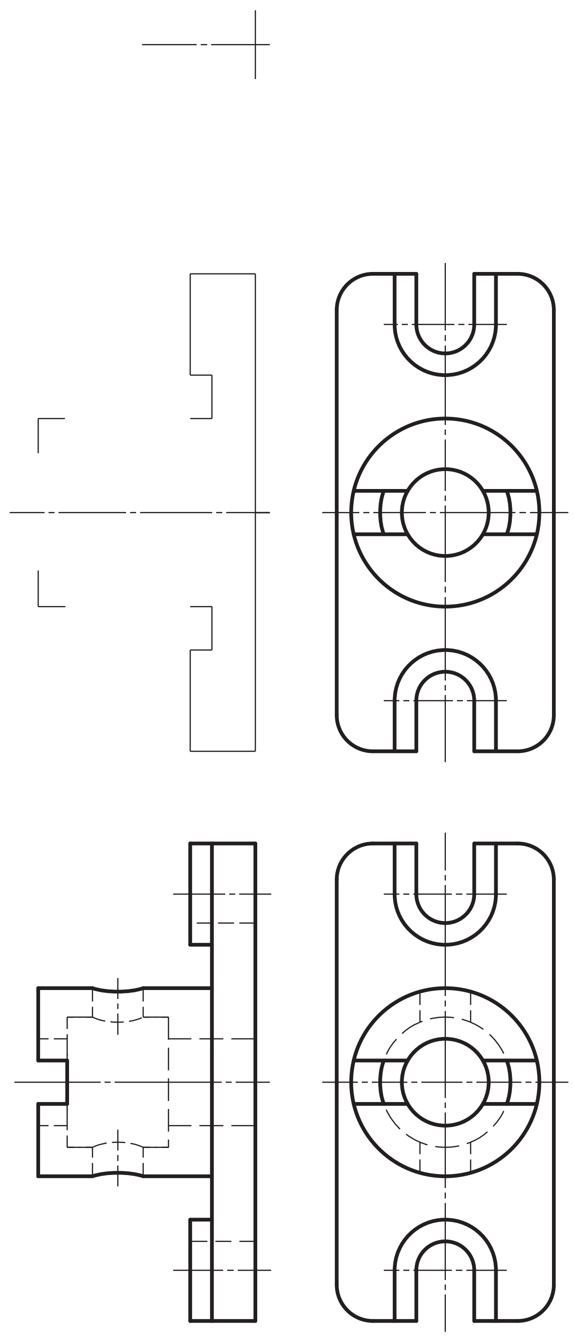
（1）



（2）

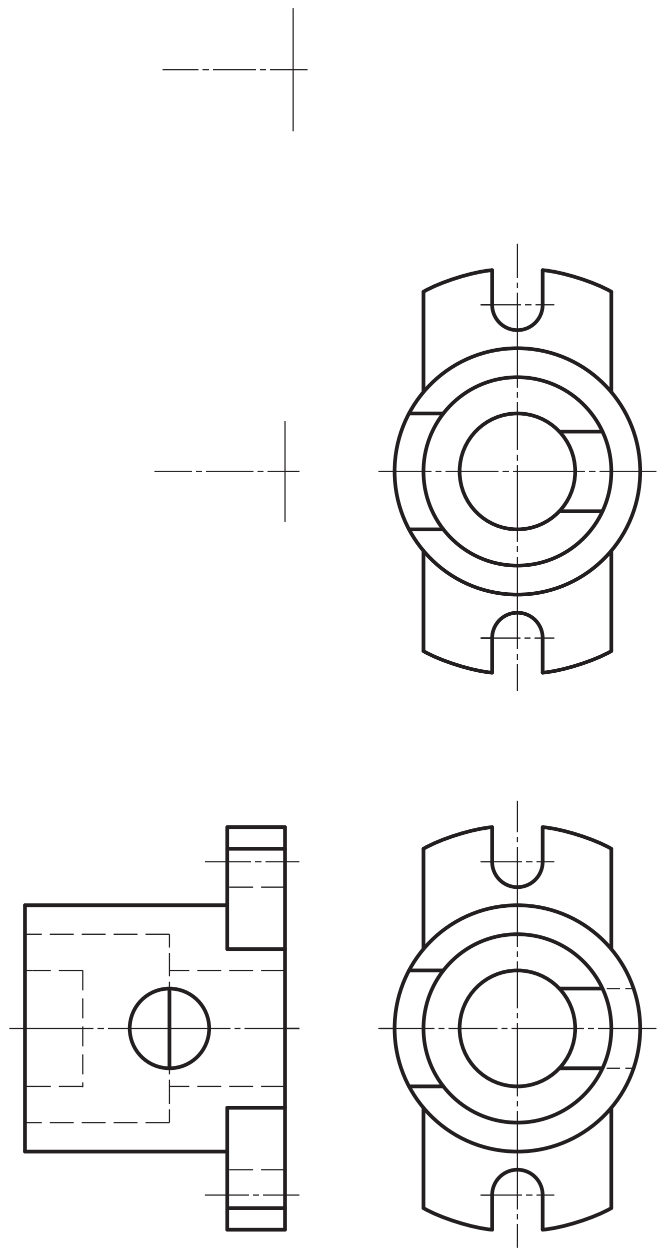


2-9-6　在指定位置将主视图取半剖视，并画出半剖视的左视图。

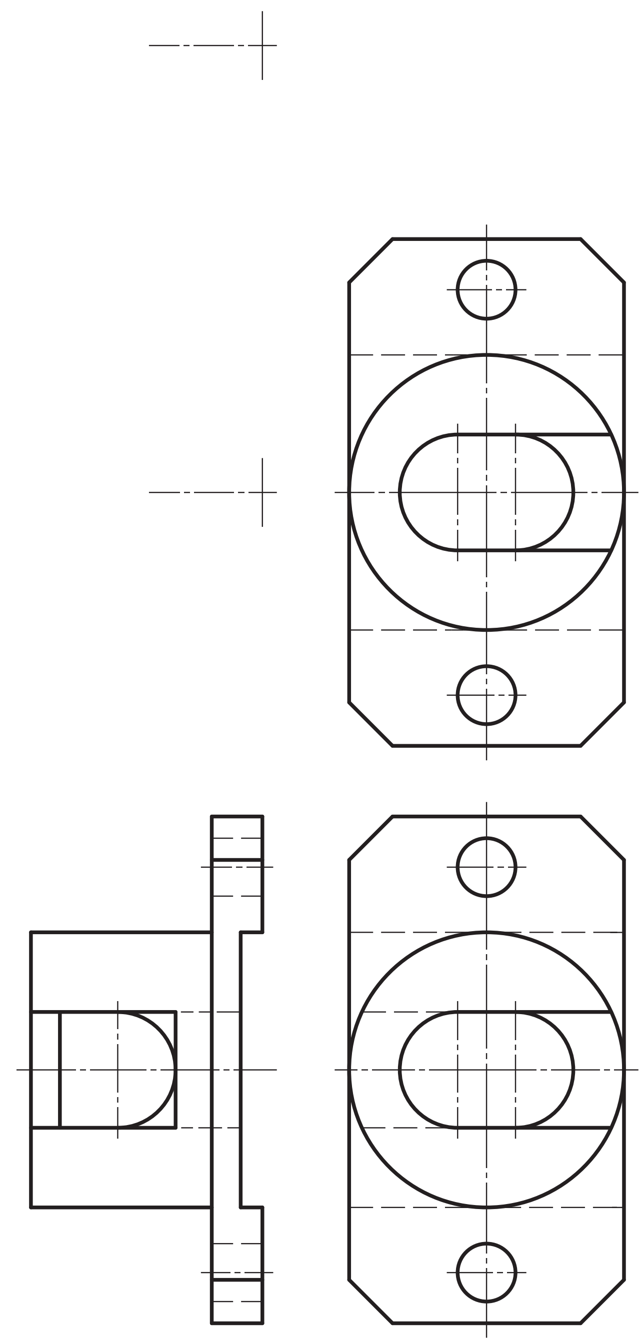


2-9-7　在指定位置将主视图取半剖视，并画出全剖视的左视图。

（1）

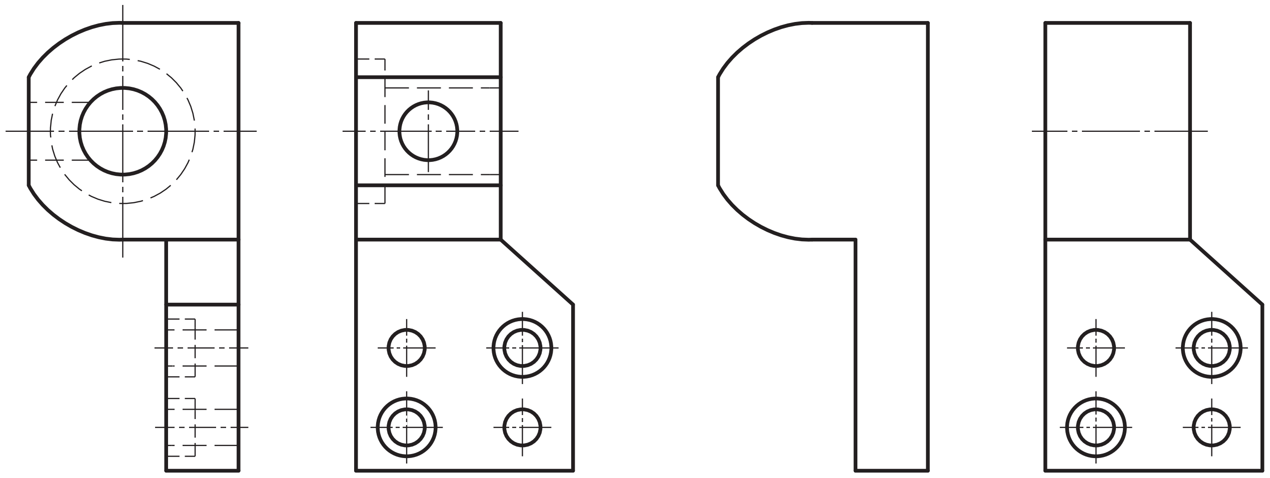


（2）

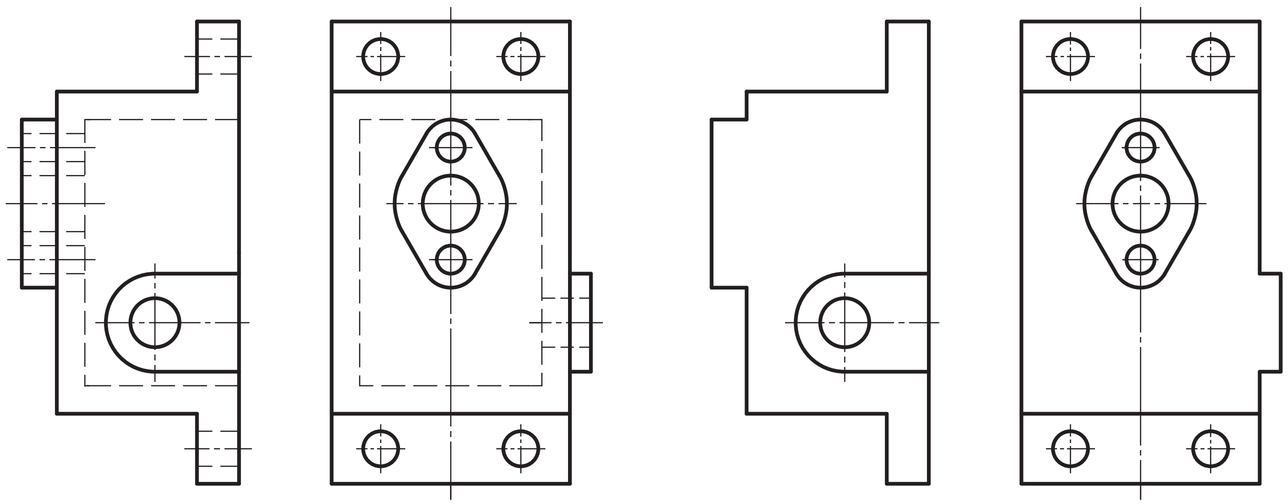


2-9-8 在指定位置上，取适当的局部剖视来表示应该表达的内部结构，并补全图线。

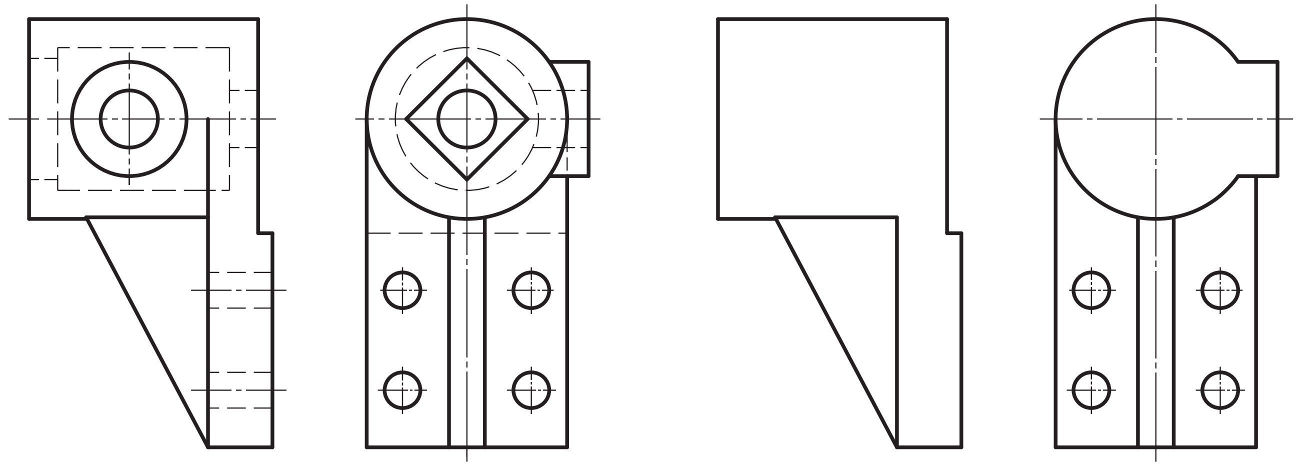
（1）



（2）

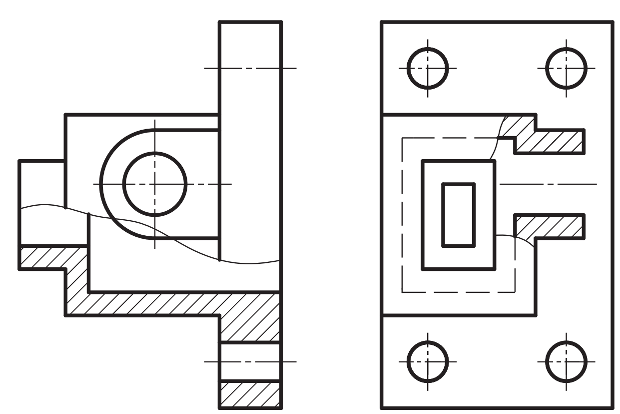


（3）

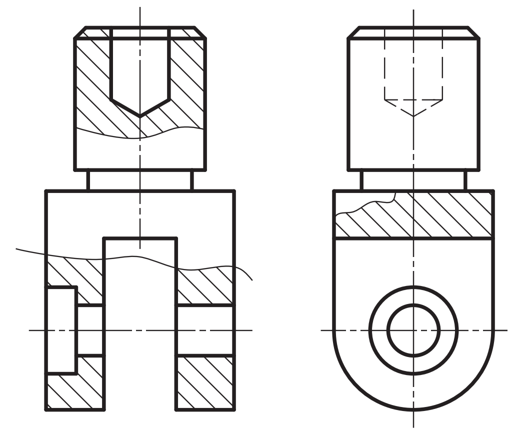


2-9-9 改正局部剖视图的错误，将不必要的图线删去（在线上画“××”），并补全缺少的图线。

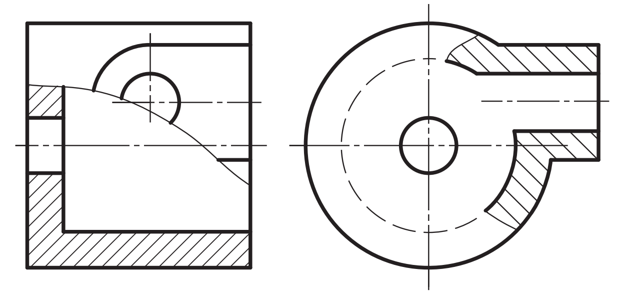
（1）



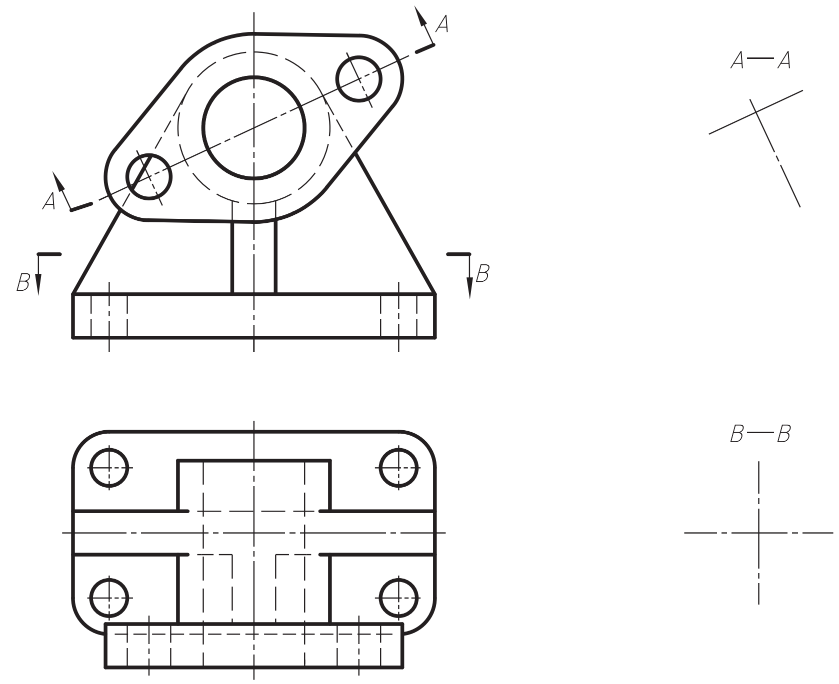
（2）



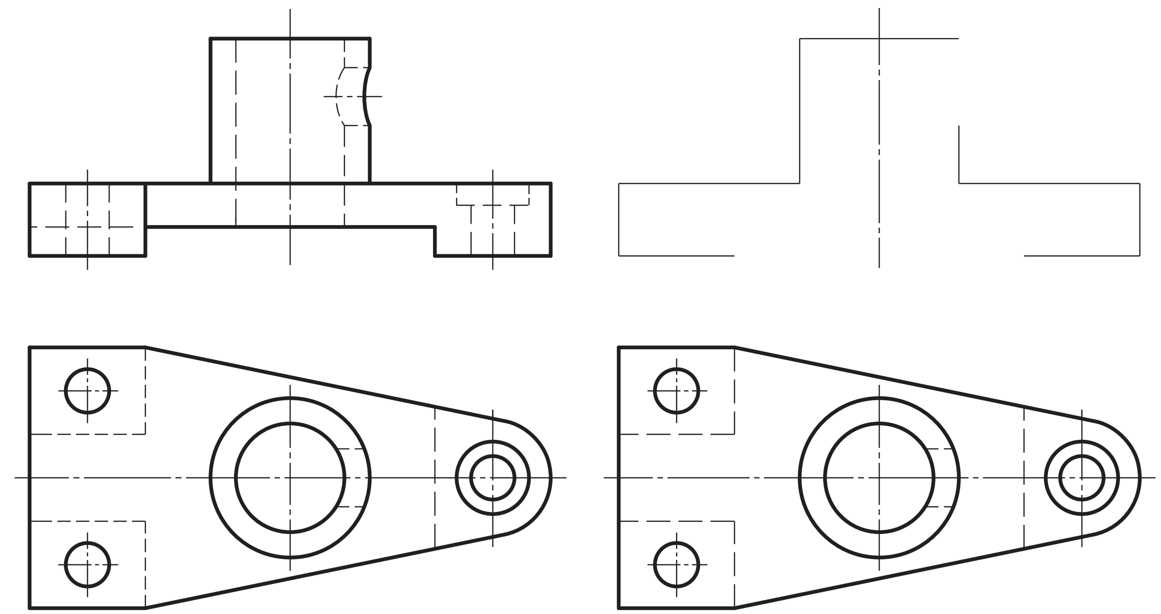
（3）



2-9-10　在指定位置画出 *A*—*A* 和 *B*—*B* 剖视图。

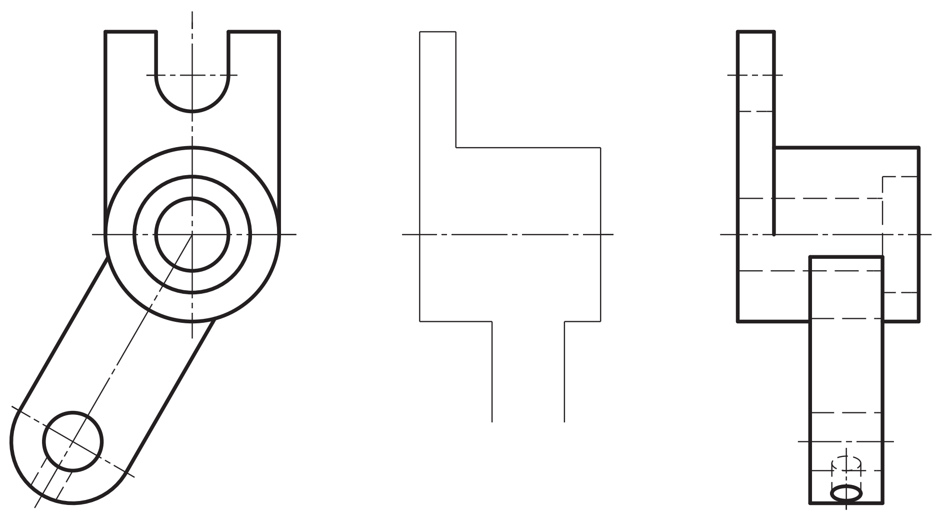


2-9-11　在指定位置画出用平行平面剖切的主视图。

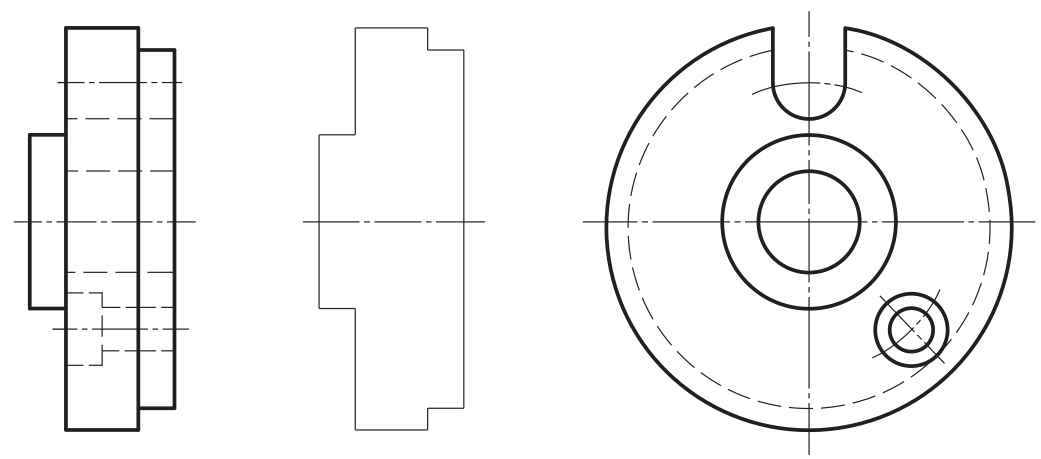


2-9-12　在指定位置画出用相交平面剖切的主视图。

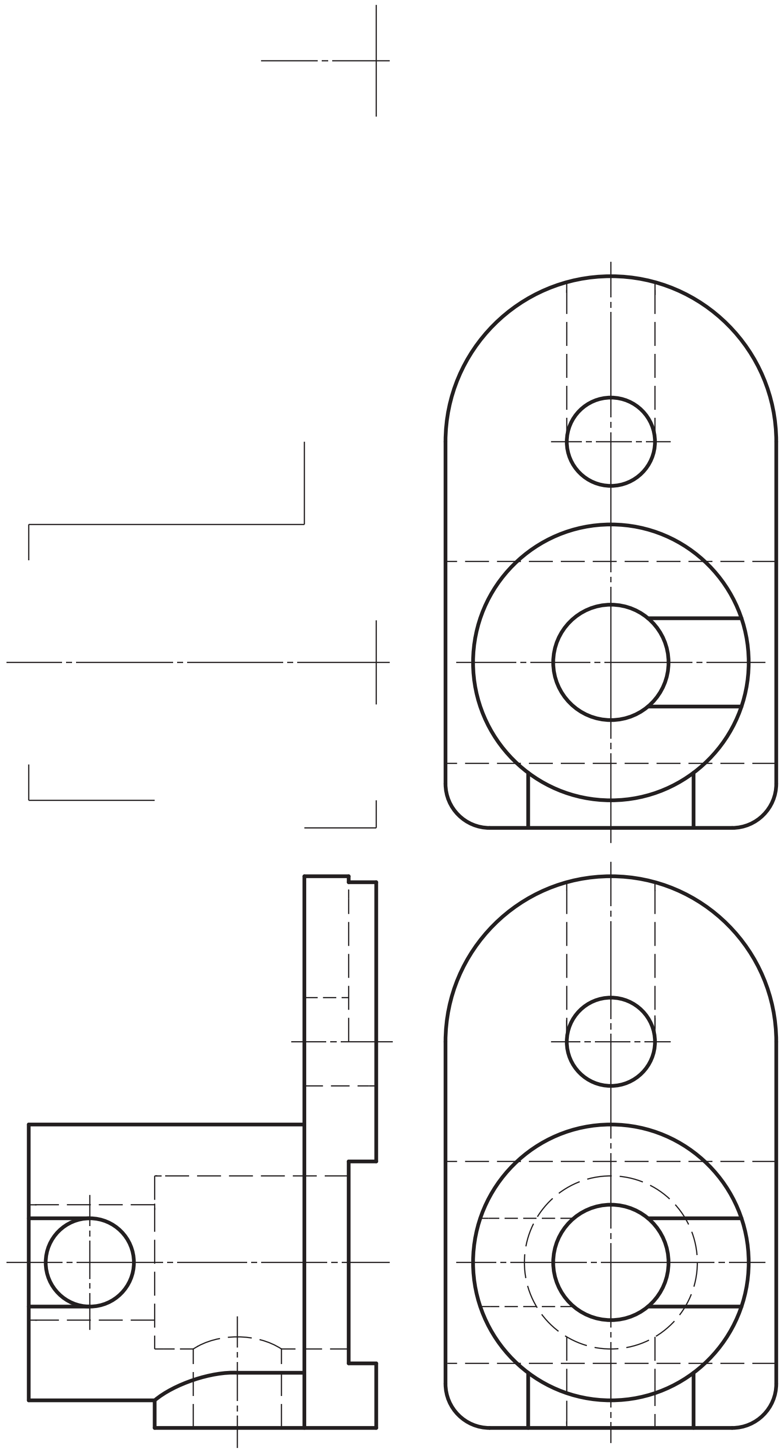
（1）



（2）

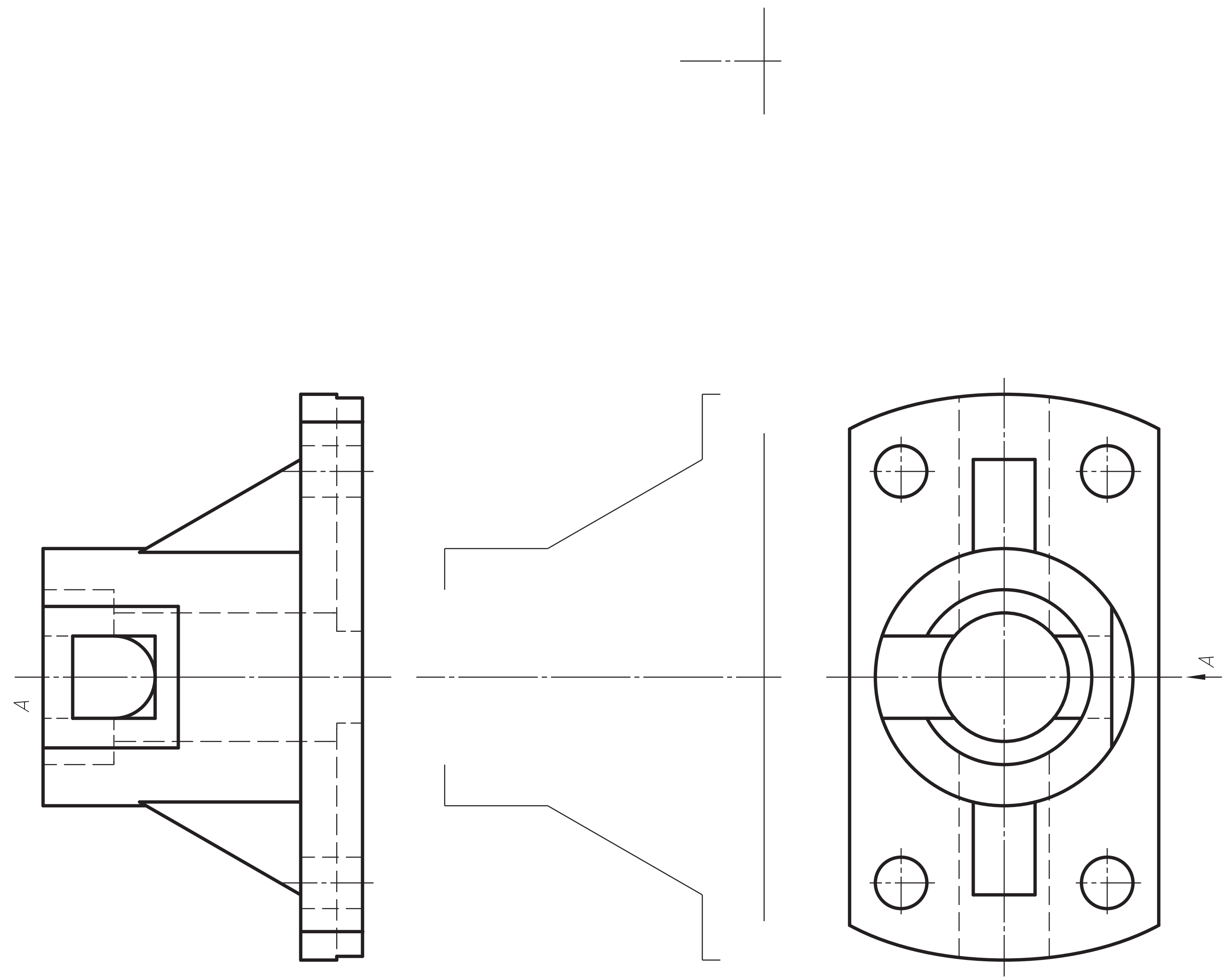


2-9-13　在指定位置将主视图取全剖视，并画出全剖视的左视图。



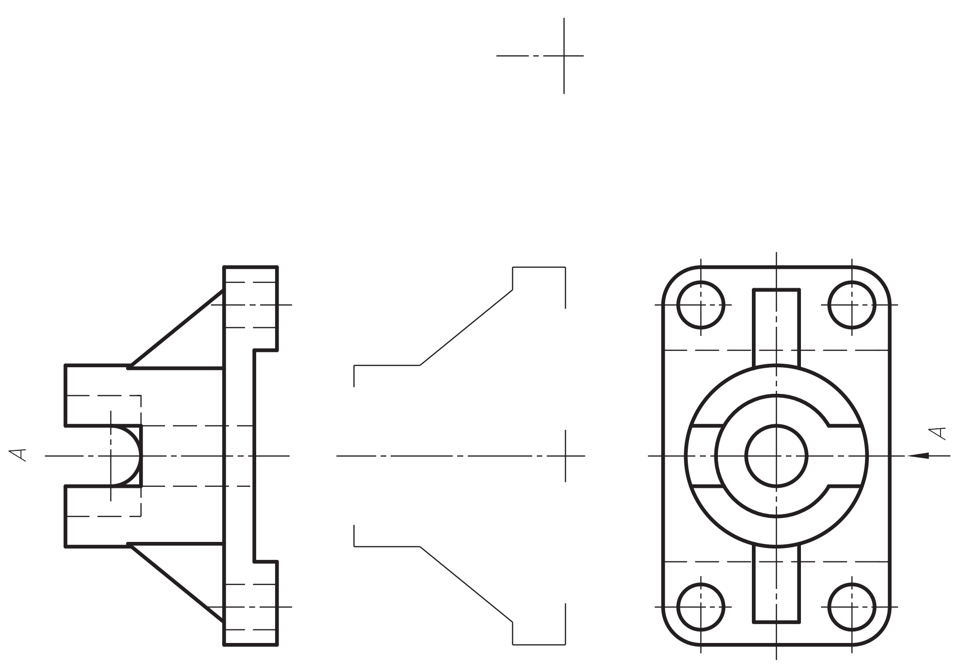
2-9-14　在指定位置将主视图取半剖视，并画出全剖视的左视图。

（1）

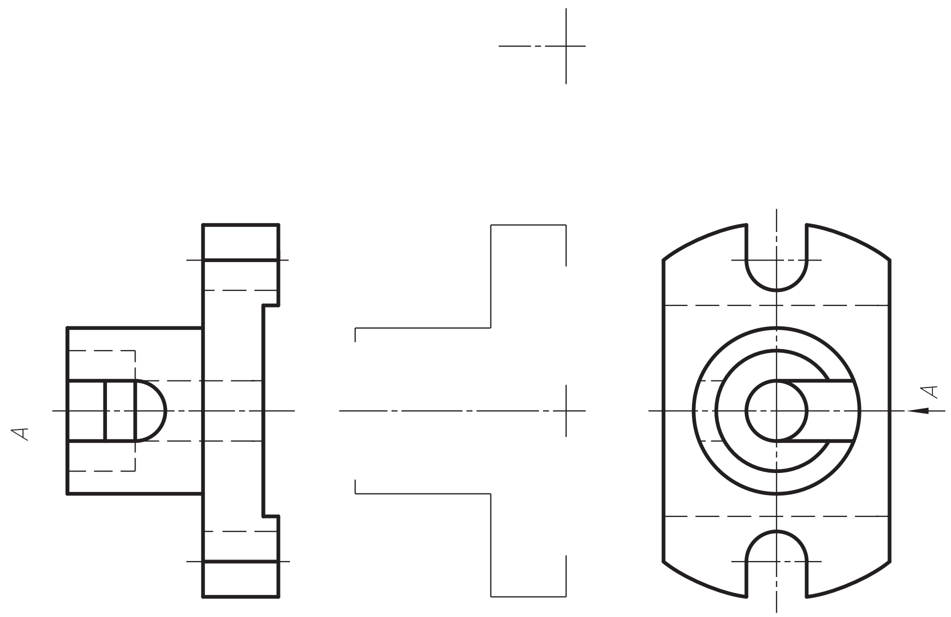


2-9-14　在指定位置将主视图取半剖视，并画出全剖视的左视图（续）。

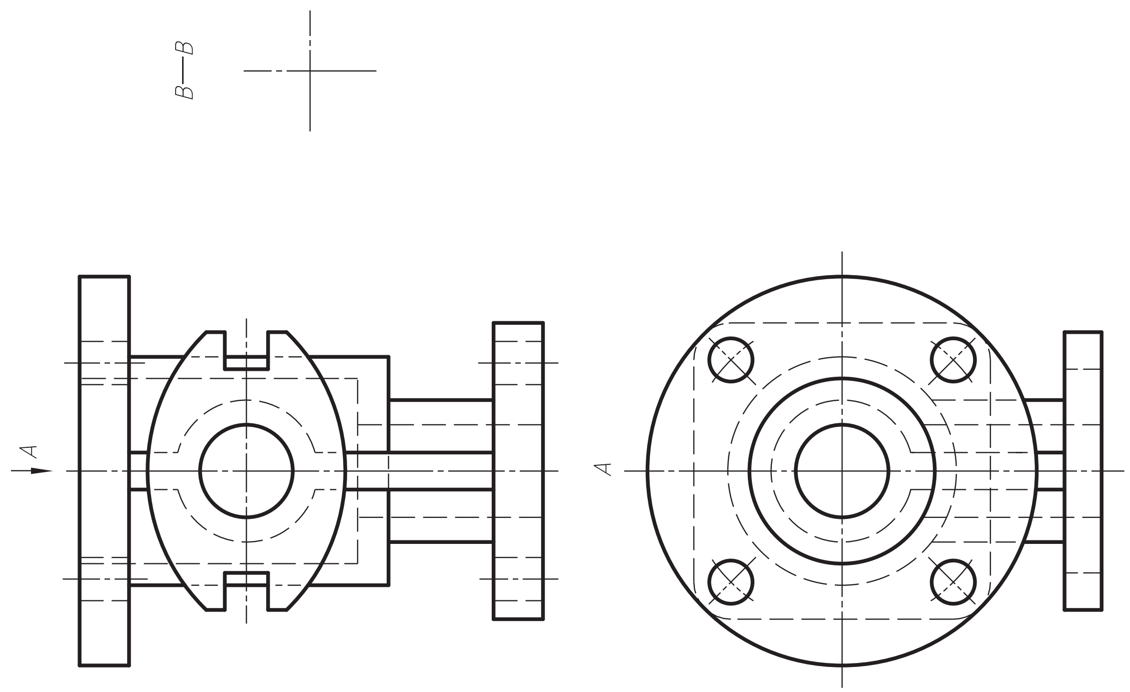
（2）

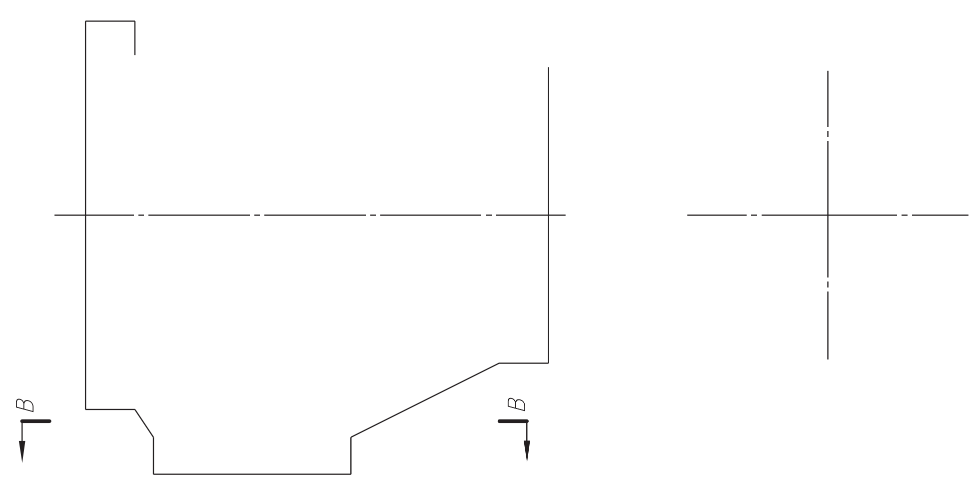


（3）

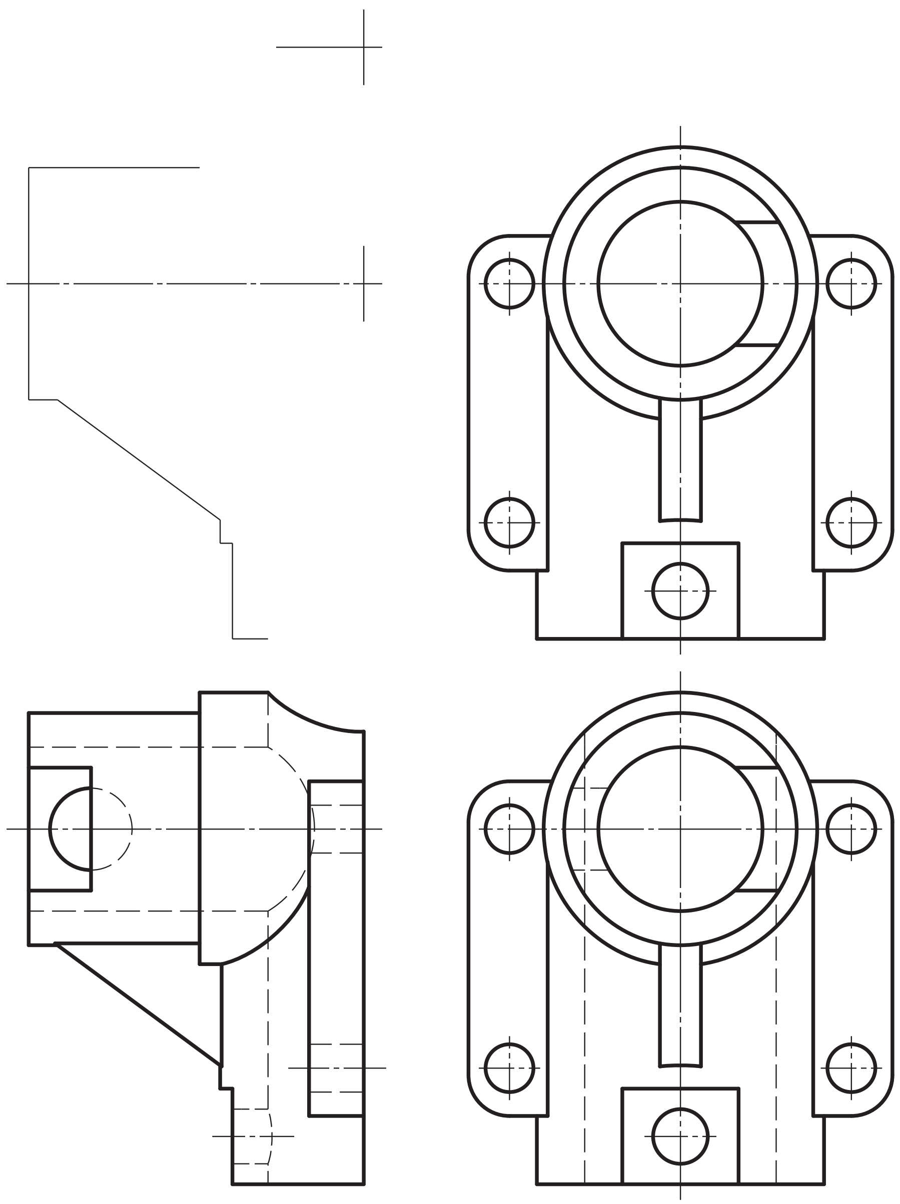


2-9-15　已知组合体的左视图和 *A* 向视图，在指定位置画出全剖视的主视图、半剖视的俯视图以及 ***B—B*** 剖视图。

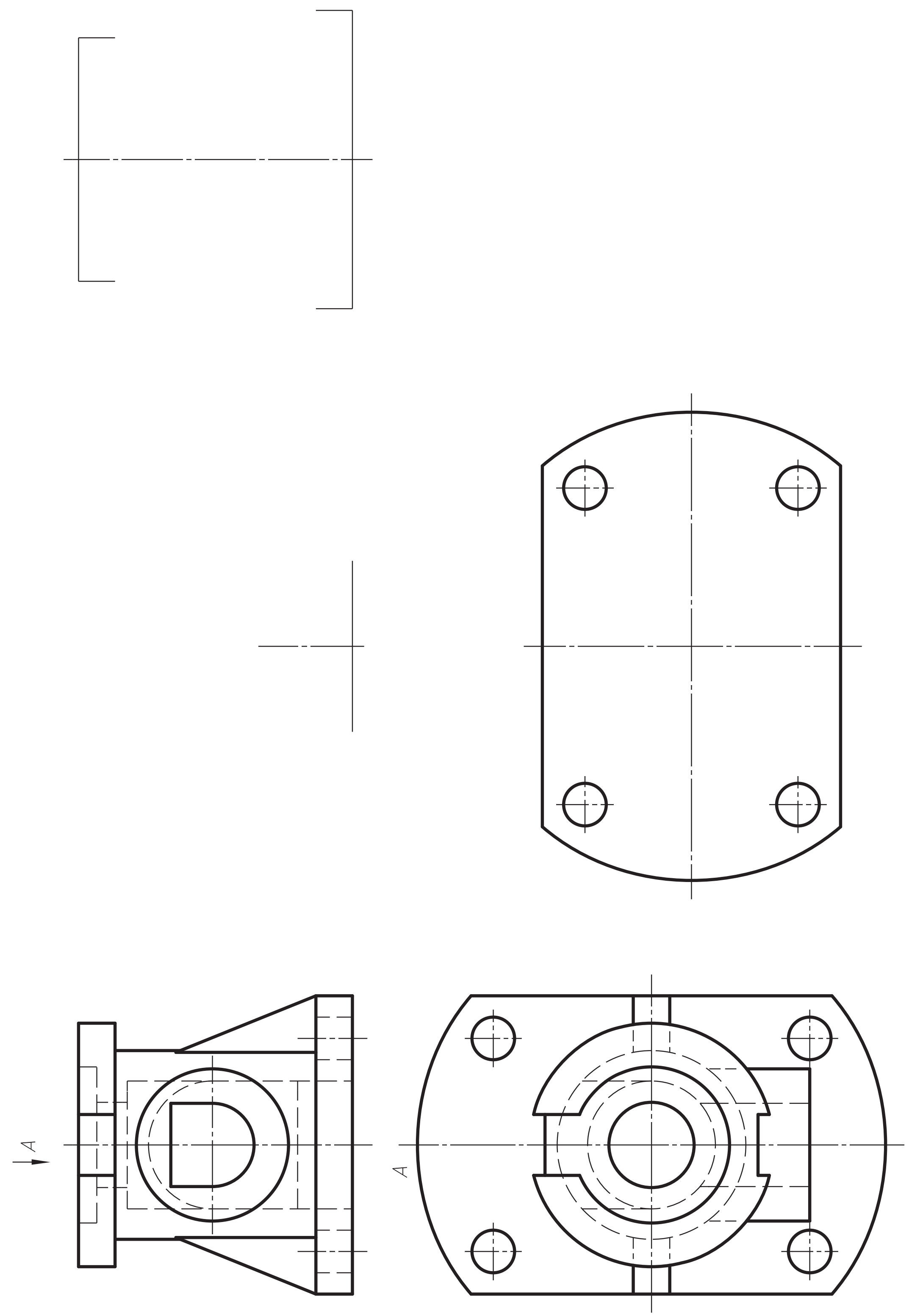




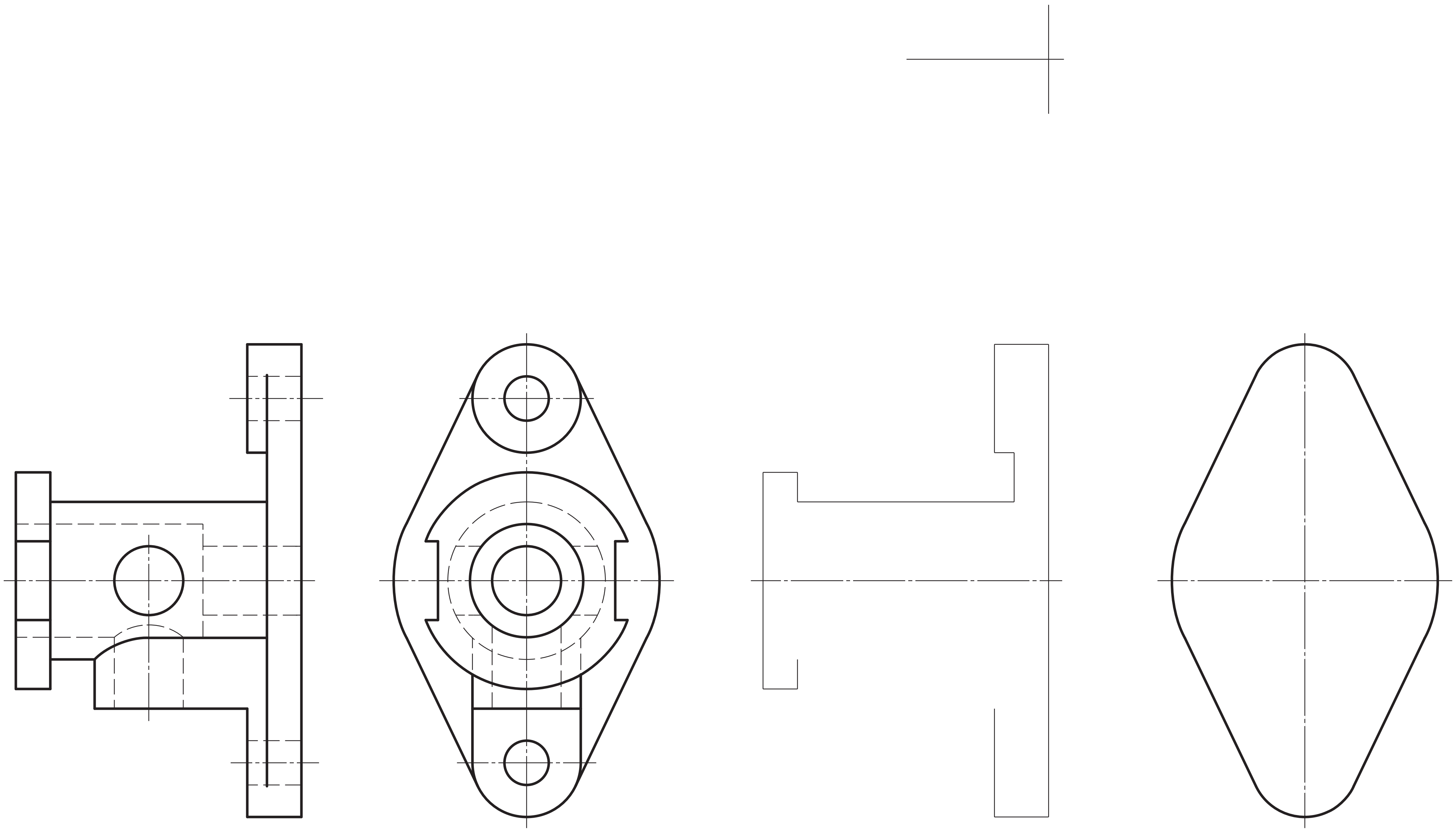
2-9-16　在指定位置将主视图取全剖视，并画出半剖视的左视图。



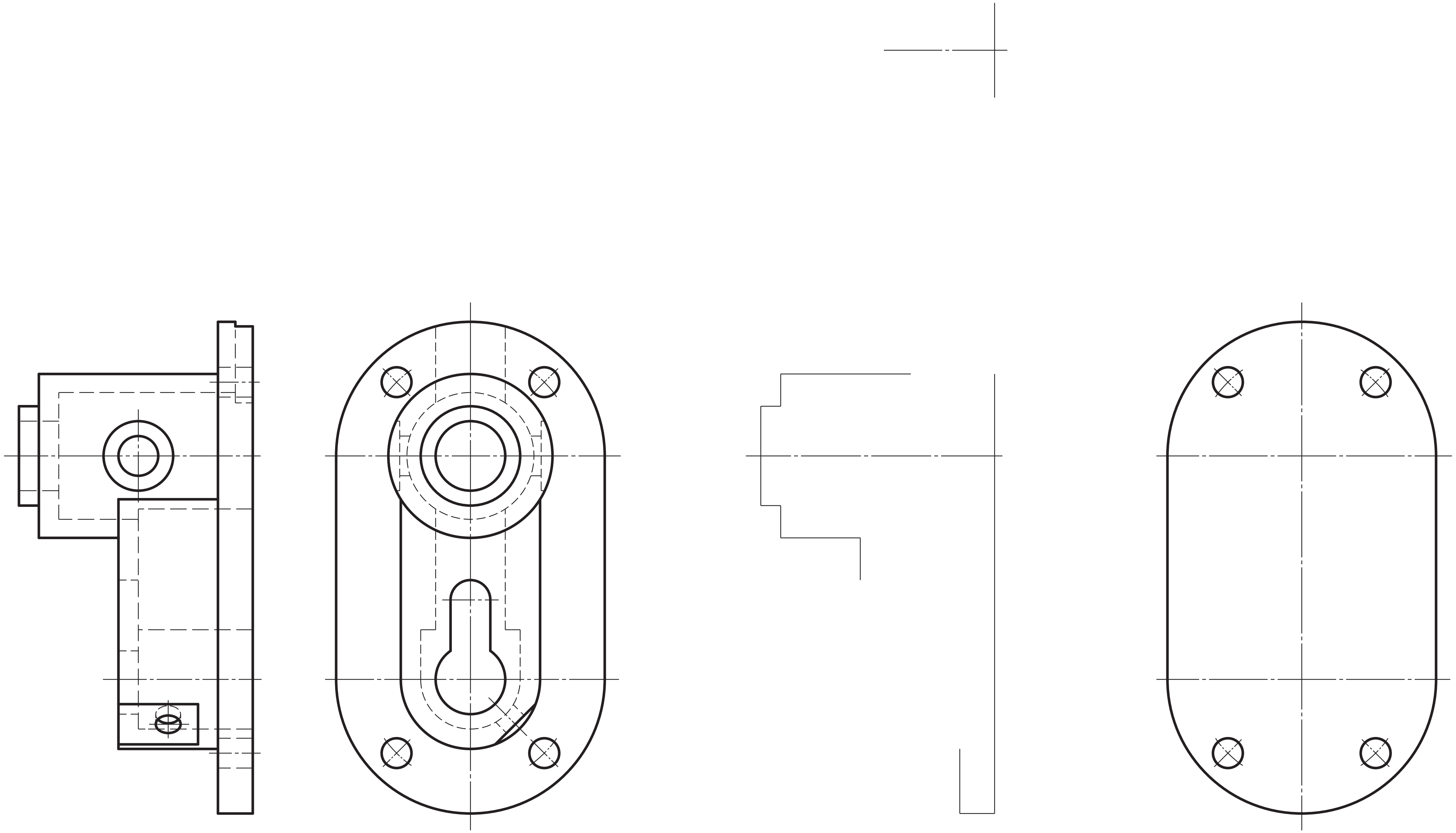
2-9-17　在指定位置，画出全剖视的主视图、半剖视的俯视图和左视图，并标注尺寸（尺寸数值由图中量取整数）。



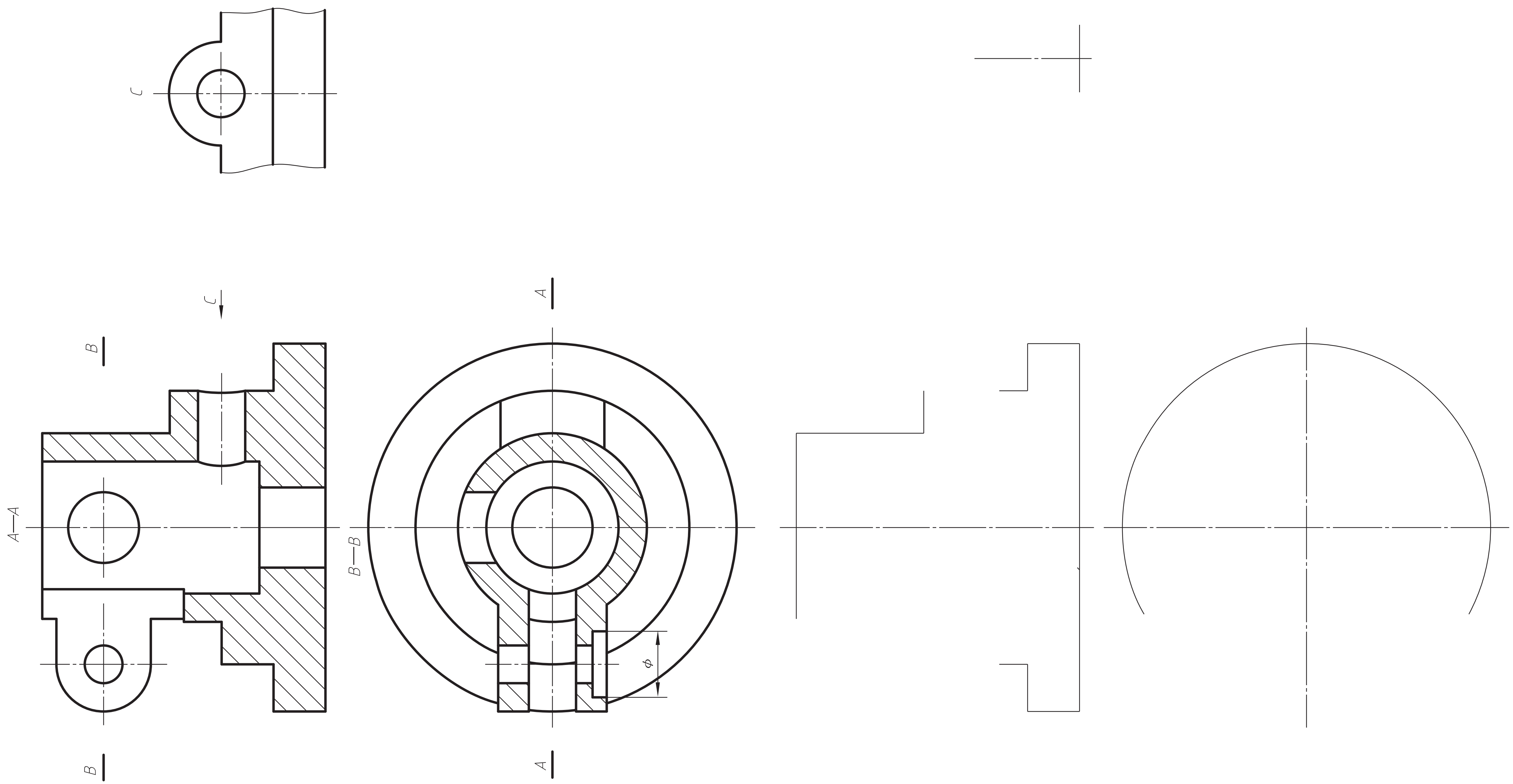
2-9-17　在指定位置，画出全剖视的主视图、半剖视的俯视图和左视图，并标注尺寸（尺寸数值由图中量取整数）（续）。



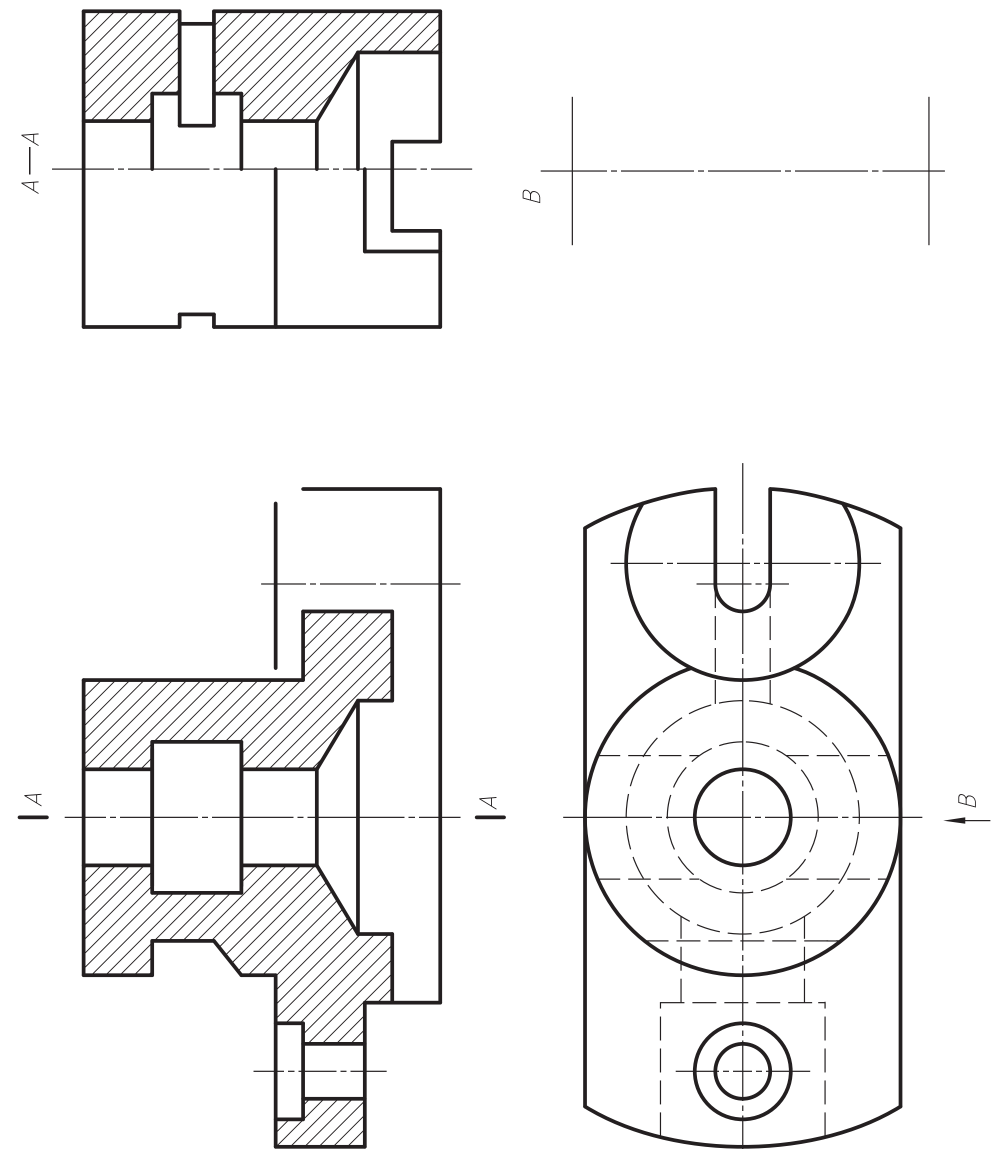
2-9-18　在指定位置，将主视图画成由相交两平面剖切得到的全剖视图，俯视图画成局部剖视图，并画出由两平行平面剖切而得的全剖视的左视图。



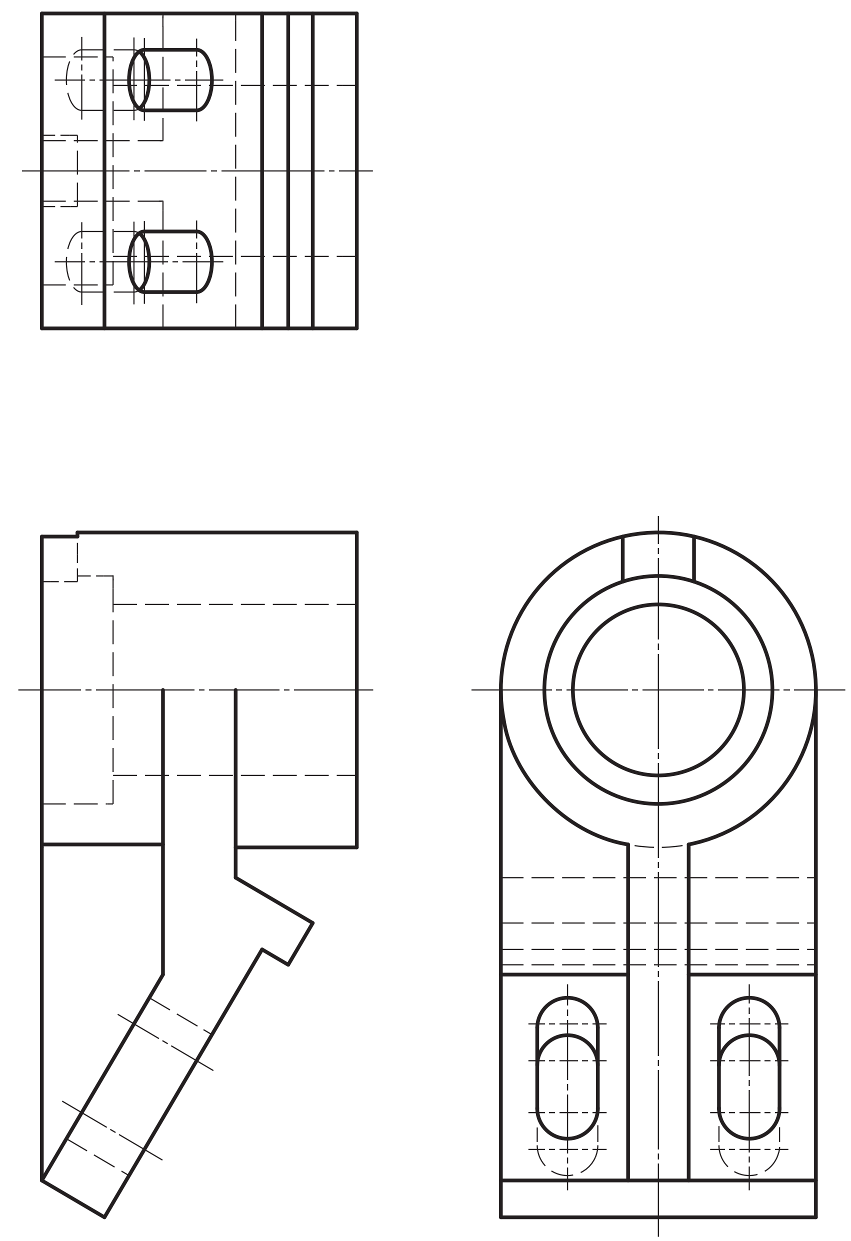
2-9-19　读懂已给视图，画出该机件的主、俯、左三视图，将不可见结构用细虚线表示，不取剖视。



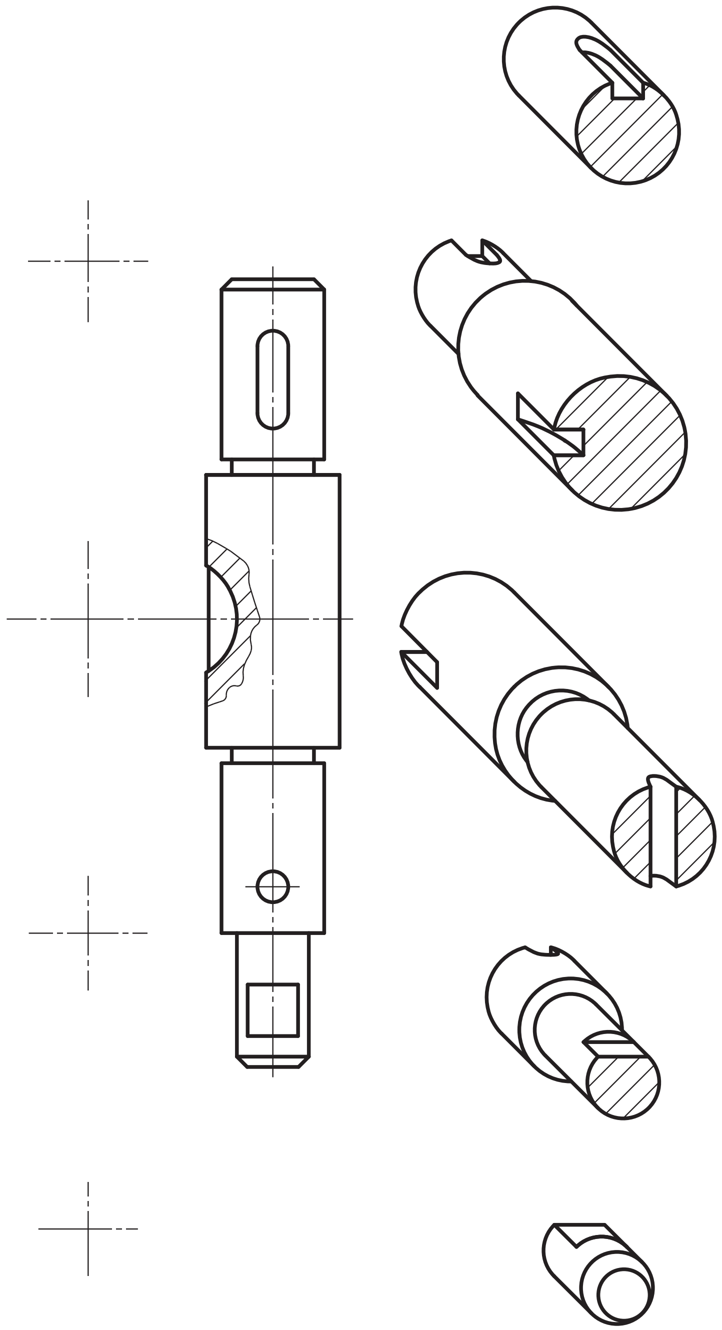
2-9-20　读懂已给视图，用形体分析法确定机件的形状结构，补全主、左视图中所缺的图线，并在指定位置画出主视图的外形视图（不表达不可见结构）。



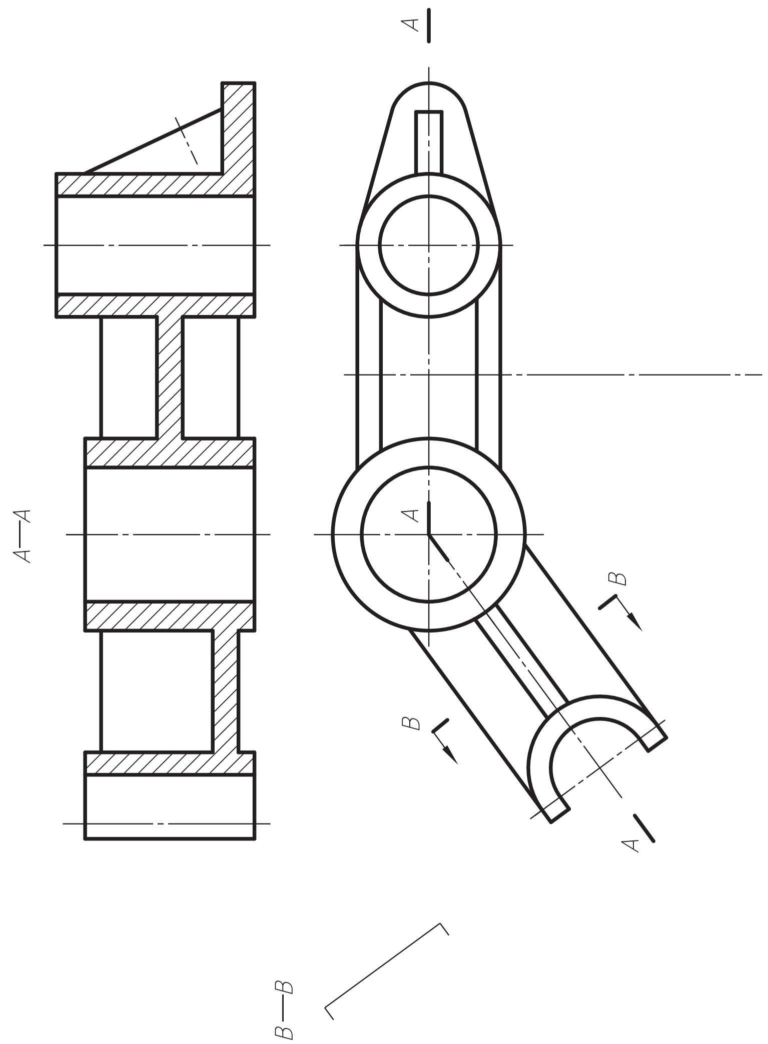
2-9-21　分析图示机件的结构特点，重新选择表达方案（包括剖视、视图等），将机件表达清楚。（另取作业纸绘出）



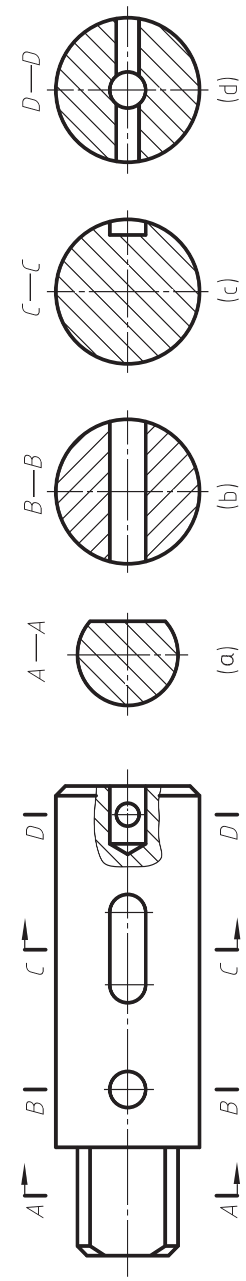
2-9-22　参照轴测图，在指定位置画出四个移出断面图。



2-9-23　在指定位置画出两个移出断面图，在主视图中画出右端肋板的重合断面图。

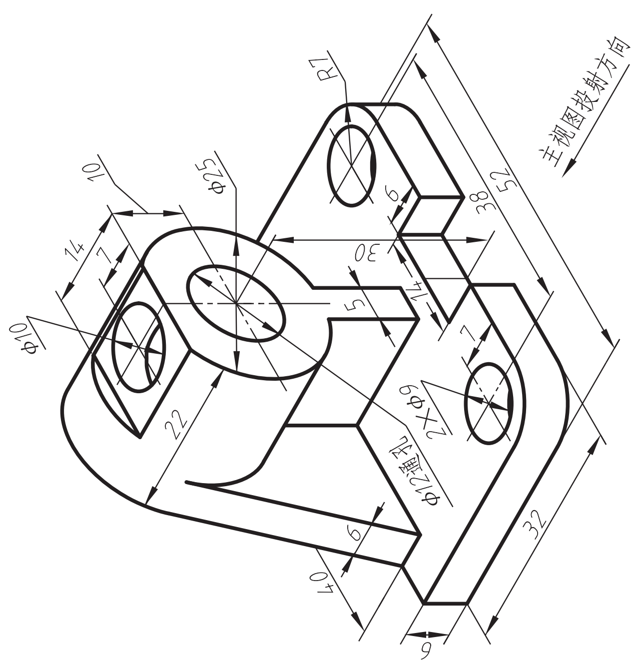


2-9-24　选择题。

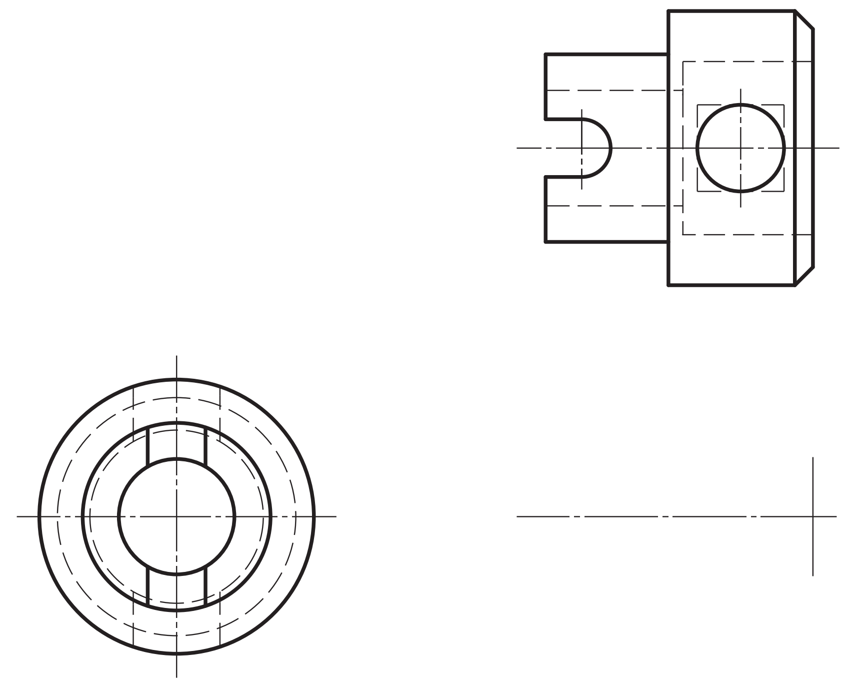


正确的移出断面图是（　　）。

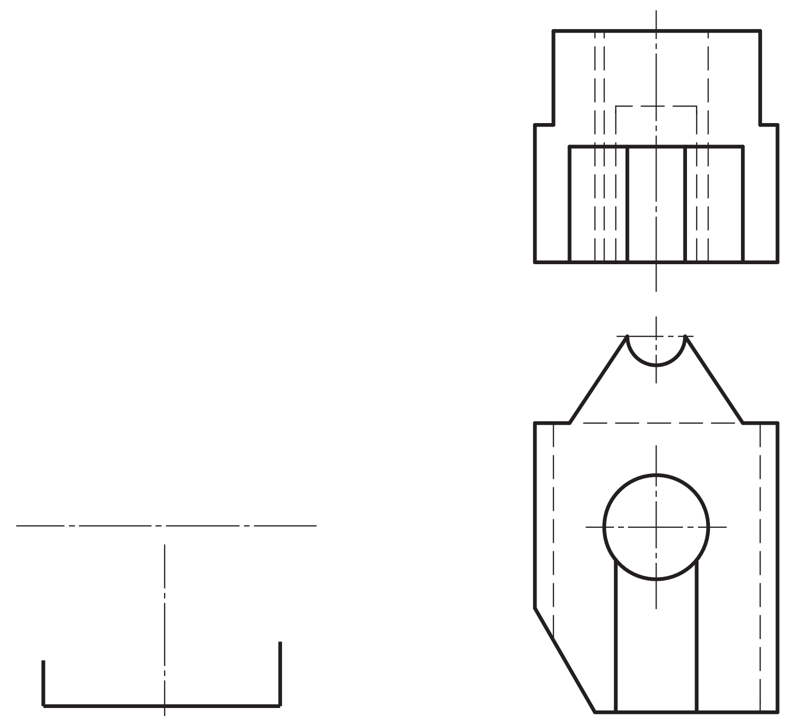
2-9-25　用第三角画法按 1:1 的比例画出图示机件的三视图，其中，右视图取全剖视，主视图和俯视图均画外形视图，并在主视图中用局部剖视来表达底板上的小孔。



2-9-27　根据已给的第三角画法画出的顶视图和右视图，画出全剖视的主视图。



2-9-26　根据已给的第三角画法画出的主视图和右视图，补画俯视图。

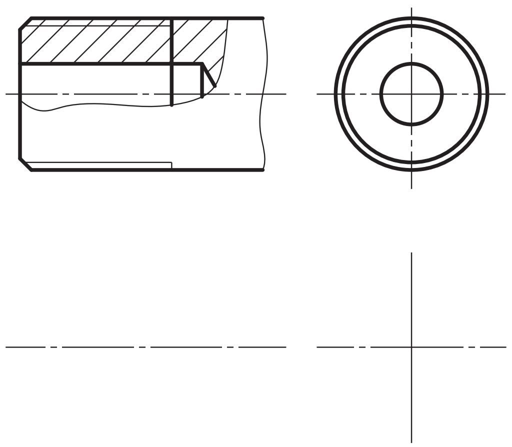


第 10 章　标准件与常用件

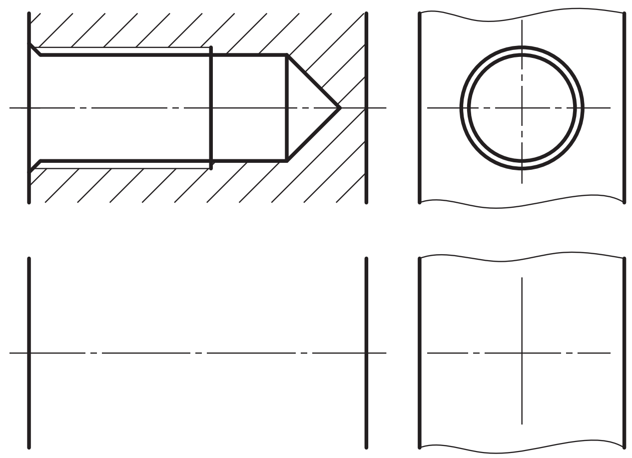
班级　　　　　姓名　　　　　学号

3-10-1　分析下列螺纹画法的错误,在指定位置正确表达螺纹。

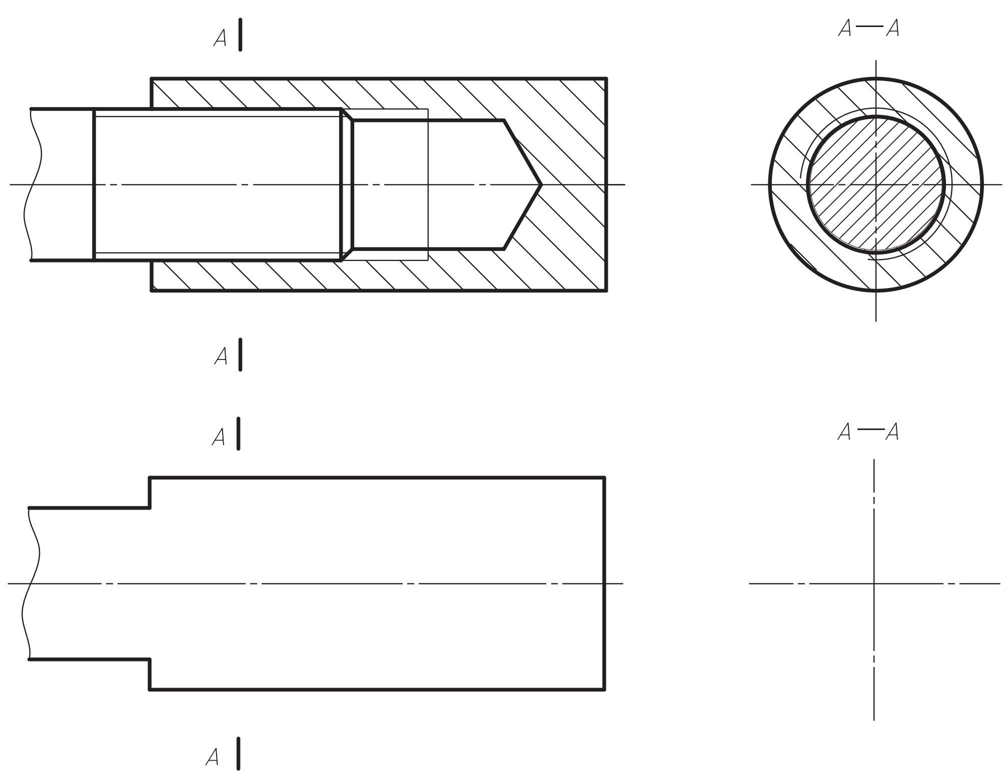
(1)



(2)

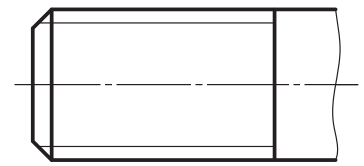


(3)

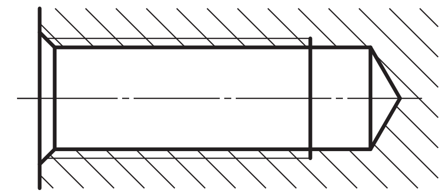


3-10-2　根据已知数据标注螺纹部分的尺寸。

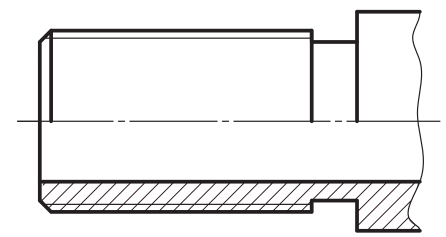
(1)普通螺纹,公称直径 20mm,螺距 2.5mm,单线,右旋,中径、顶径公差带代号均为 6g,中等旋和长度,倒角 *C*2,螺纹长度 32mm。



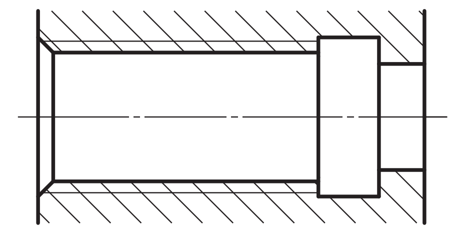
(2)普通螺纹,公称直径 16mm,螺距 1.5mm,单线,右旋,中径、顶径公差带代号均为 6H,中等旋和长度,倒角 *C*2,螺纹长度 36mm,钻孔深度 44mm。



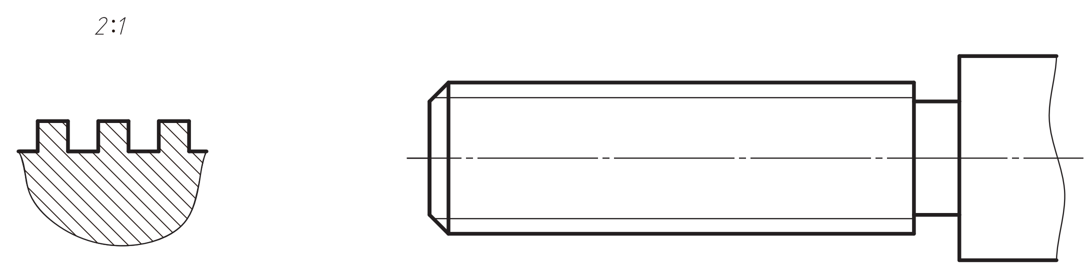
(3)55°非密封管螺纹,尺寸代号为 3/4,公差等级为 A 级,右旋,倒角 *C*1.5,退刀槽 6×1.5,螺纹长度 42mm。



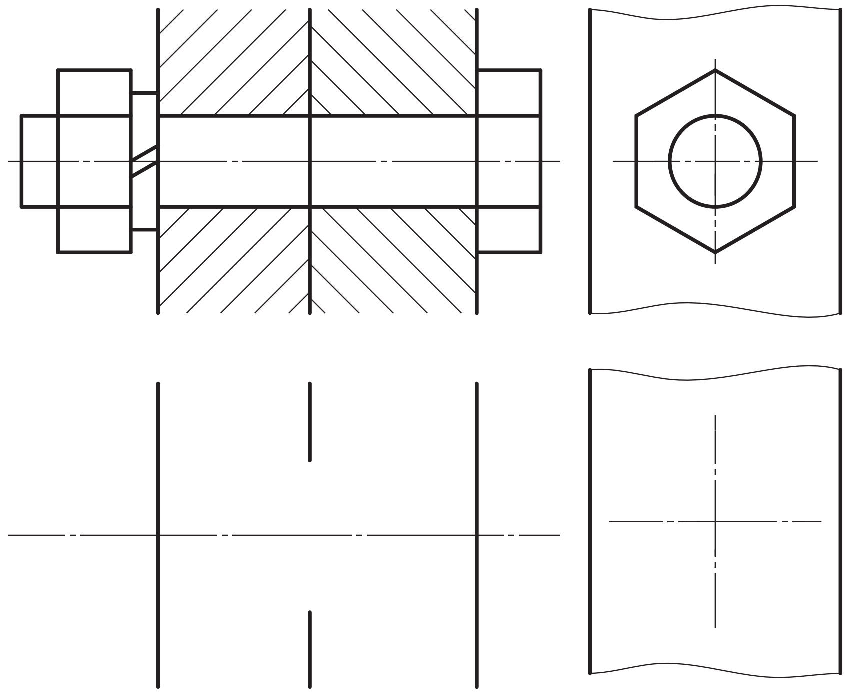
(4)梯形螺纹,公称直径 20mm,螺距 2mm,双线,左旋,中径公差带代号 7H,旋合长度为正常组,倒角 *C*2,退刀槽 8×*ϕ*21,螺纹长度 45mm。

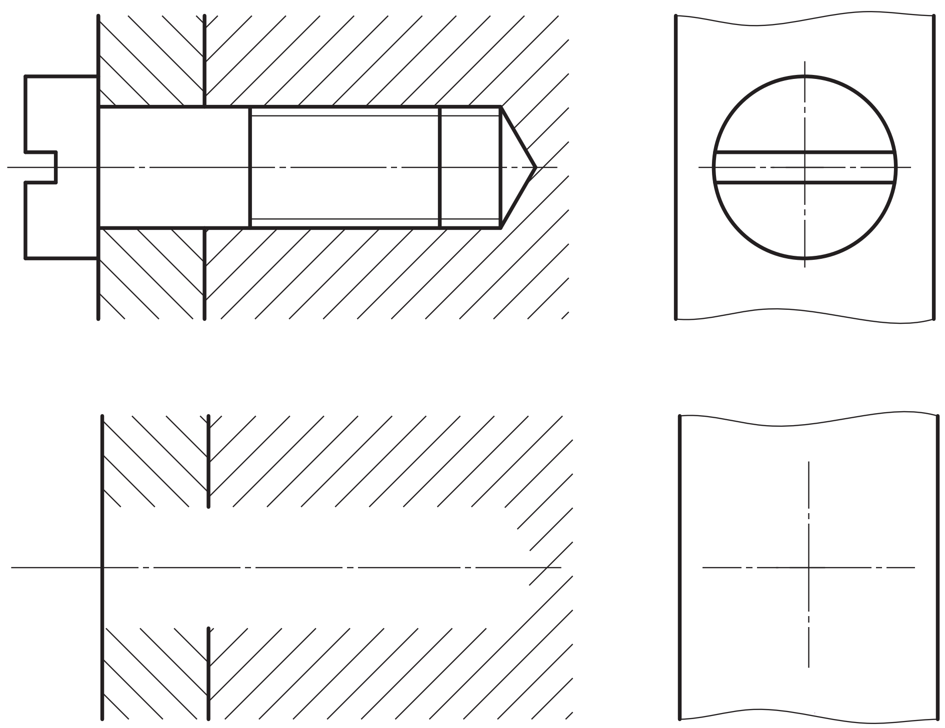


(5)矩形(非标准)螺纹,大径 20mm,小径 16mm,螺距 4mm,牙宽 2mm,倒角 *C*2.5,退刀槽为6×*ϕ*15,螺纹长度 70mm。

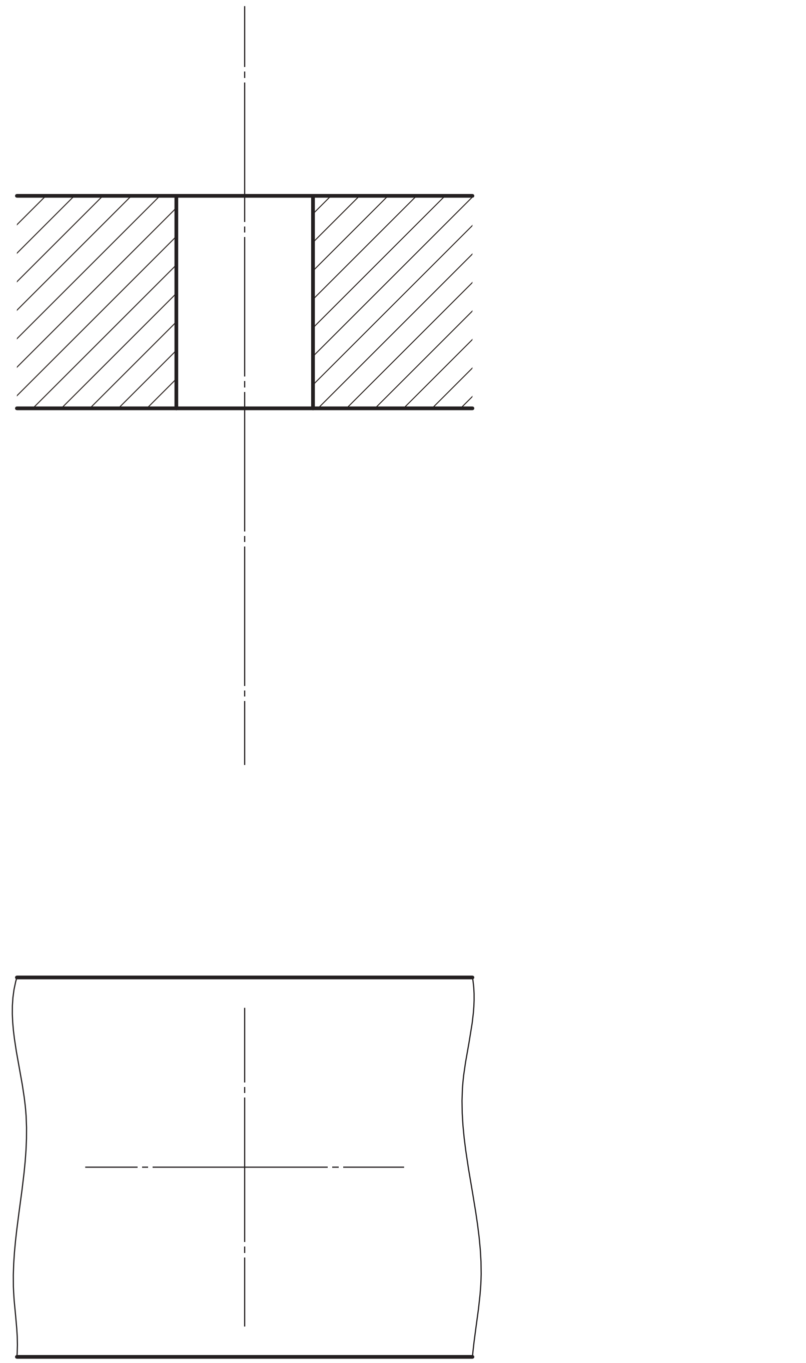


3-10-3　分析螺栓和螺钉连接画法中的错误,在指定位置画出正确的连接图。



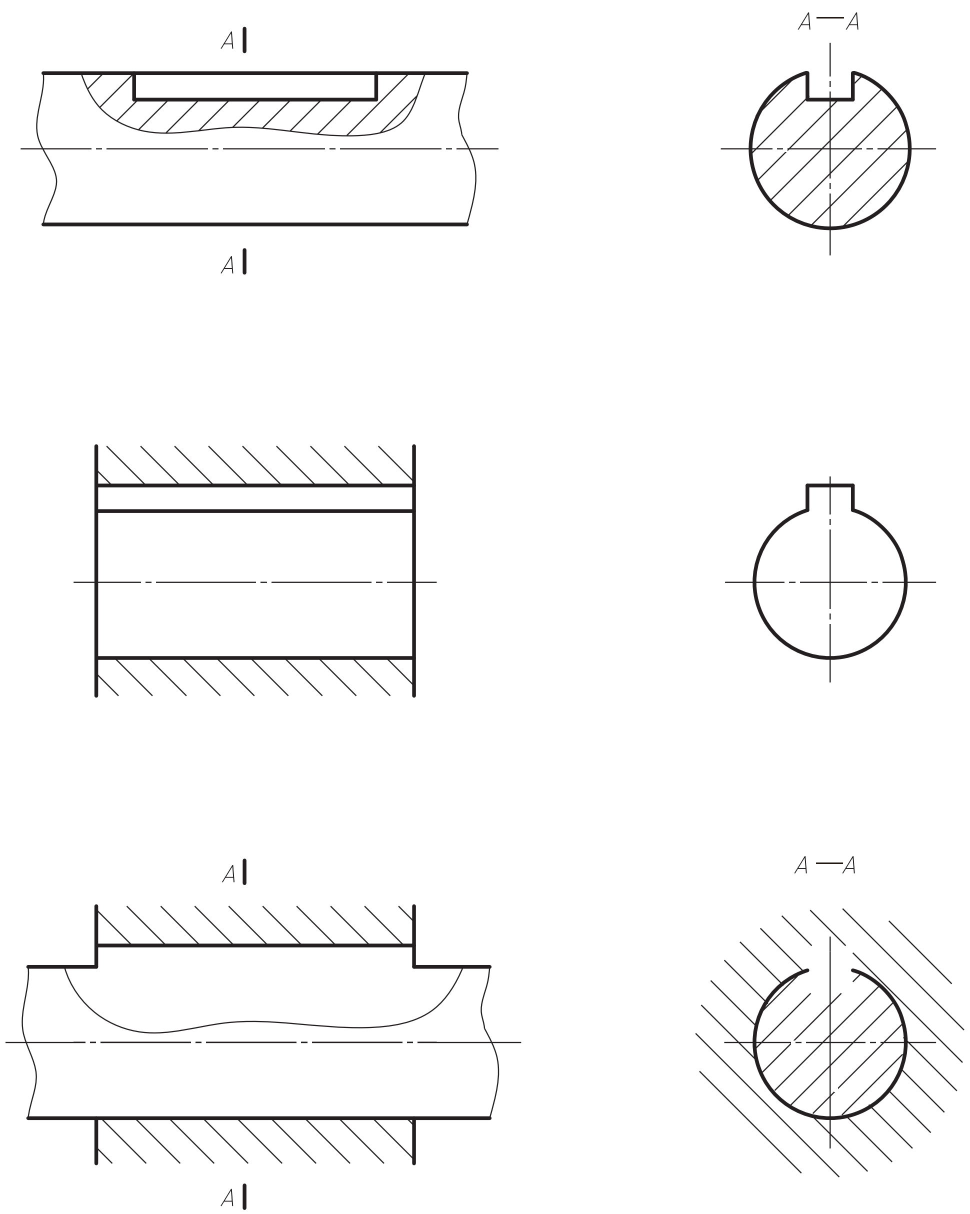


3-10-4　用螺柱 GB/T 899 M16×50、螺母 GB/T 6170 M16、垫圈 GB/T 97.1 16 连接两个宽度均为 50mm 的板状零件,其中上板厚度为 28mm。采用比例法确定有关零件的尺寸,按 1:1 的比例画出螺柱连接的装配图,其中,主视图为全剖视图,俯视图和左视图均为外形视图。



3-10-5　已知轴和轮之间用 A 型普通平键连接，轴的直径为 20mm，键的长度为 32mm，宽度为 6mm，高度为 6mm，写出键的标记，分别注出轴和轮上键槽的尺寸，并完成键连接的装配图。

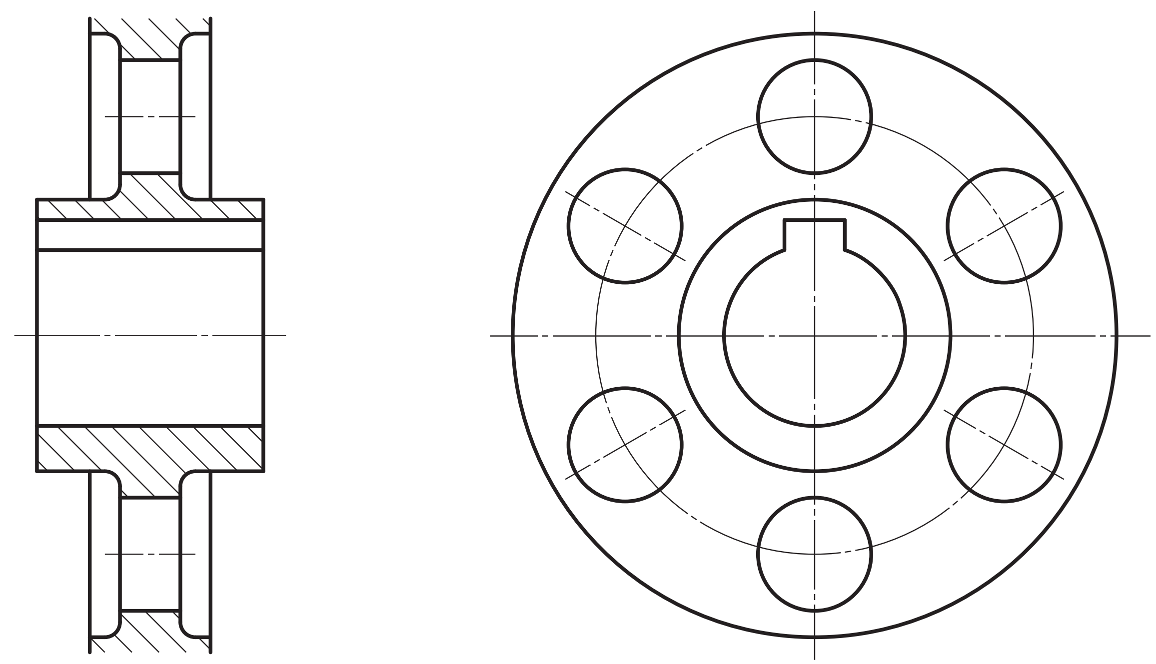
键的标记：________________



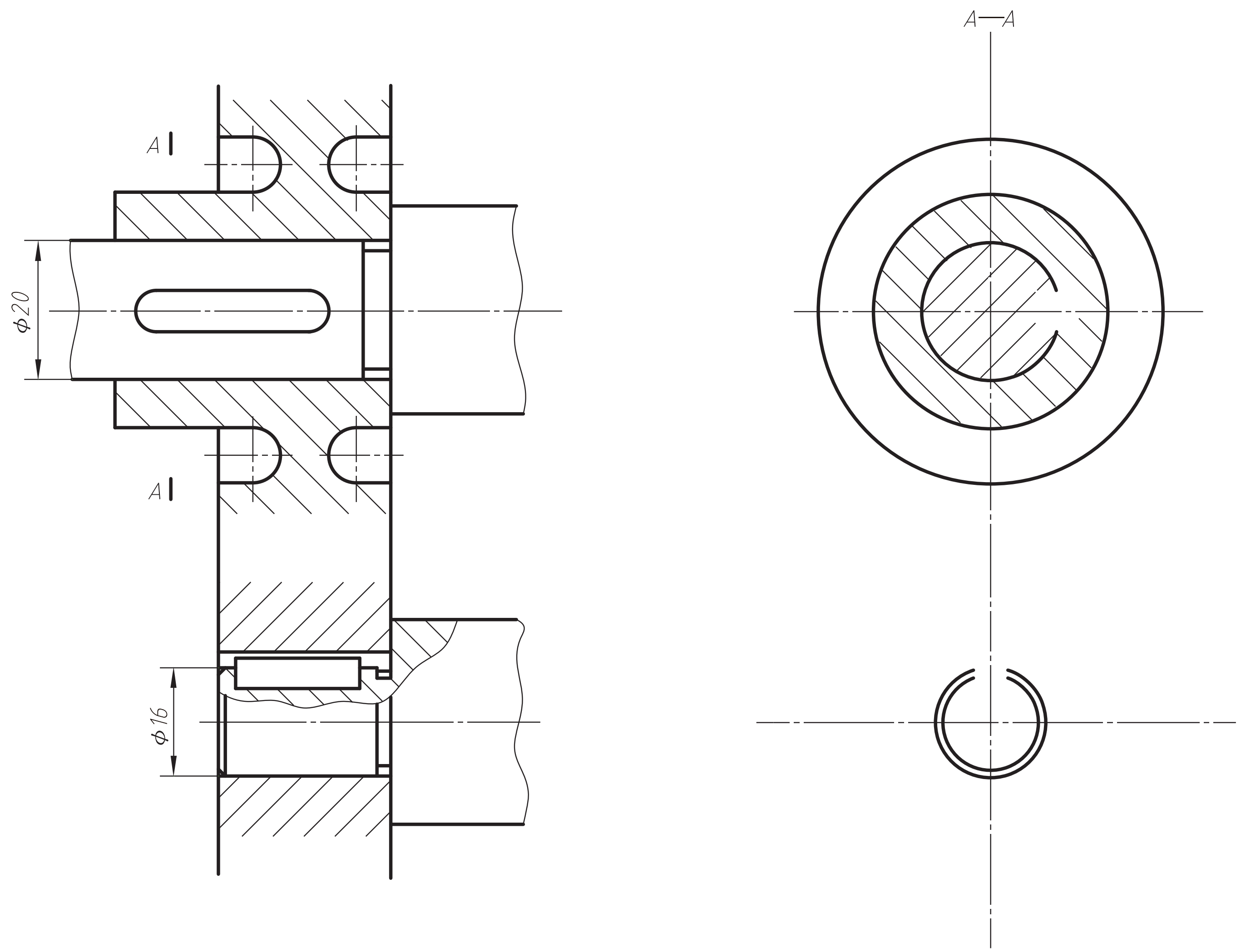
3-10-6　已知圆柱螺旋压缩弹簧的中径为 30mm，材料直径为 4mm，节距为 10.2mm，自由高度为 95mm，右旋，按 1:1 的比例画出全剖视的主视图，并标注已知尺寸。

3-10-7　已知渐开线标准直齿圆柱齿轮的模数为 3mm，齿数为 32，计算出下列参数值，将两视图补画完整，并注出齿顶圆和分度圆的尺寸。

分度圆直径 d = ________，齿顶圆直径 d_a = ________，齿根圆直径 d_f = ________。

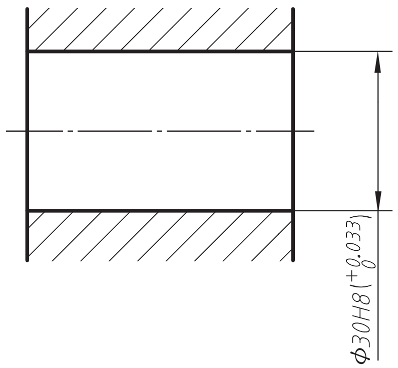


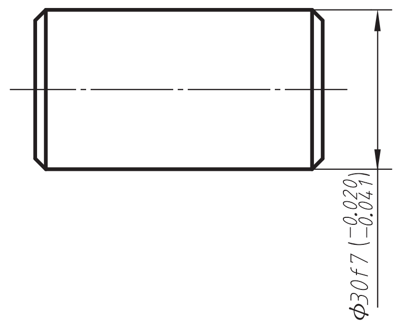
3-10-8　已知一对渐开线标准直齿圆柱齿轮啮合，$m=3\text{mm}$，$z_1=17$，$z_2=23$，请将下图补画完整（包括齿轮啮合及键连接的表达），分别用 GB/T 1096　键 6×6×28 和 GB/T 1096　键 5×5×18 与大齿轮和小齿轮连接，所需参数可通过计算或查表获得。



3-11-1　根据下列各题的要求完成极限与配合练习。

(1)根据图中的尺寸将有关数值填入表中。

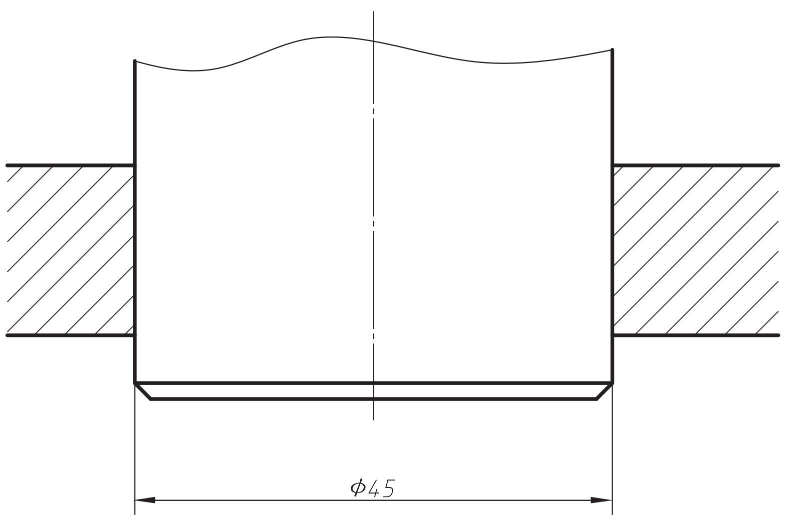


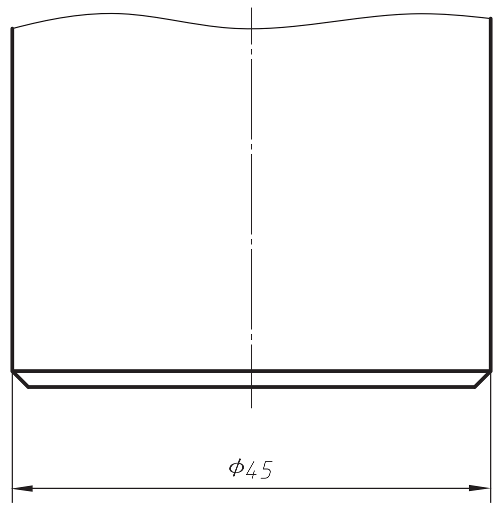


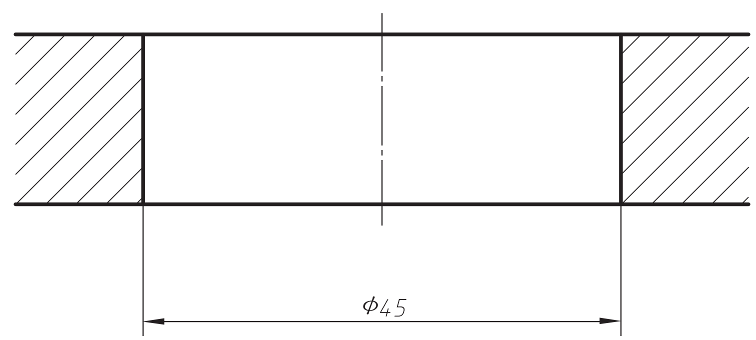
(单位:mm)

尺寸名称	数　值	
	孔	轴
公称尺寸		
上极限尺寸		
下极限尺寸		
上极限偏差	ES =	es =
下极限偏差	EI =	ei =
公差		

(2)图中轴与孔的配合是基孔制的过渡配合。孔的公差等级为 7,轴的公差等级为 6,轴的基本偏差为 k。在图中进行极限与配合的标注,零件图中应分别注出孔和轴的公差带及其极限偏差数值(查表)。



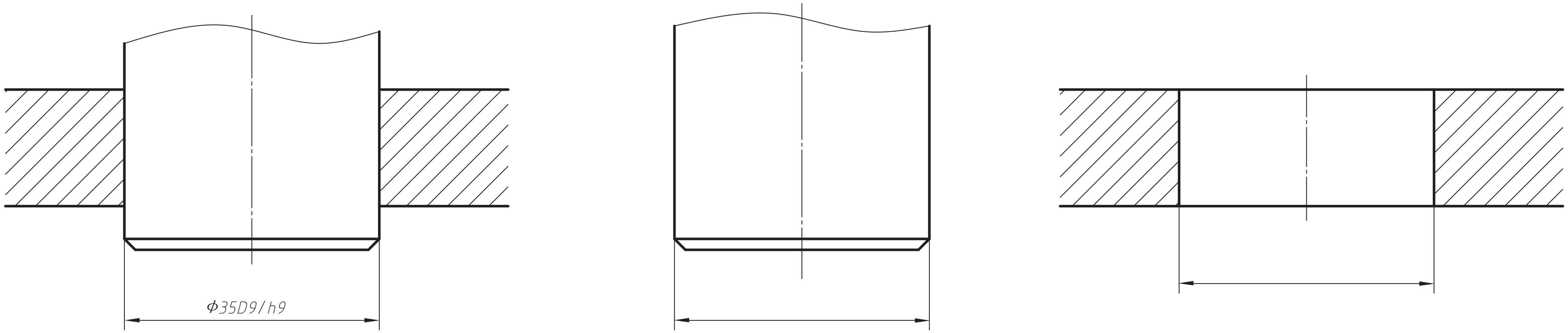




3-11-1　根据下列各题的要求完成极限与配合练习(续)。

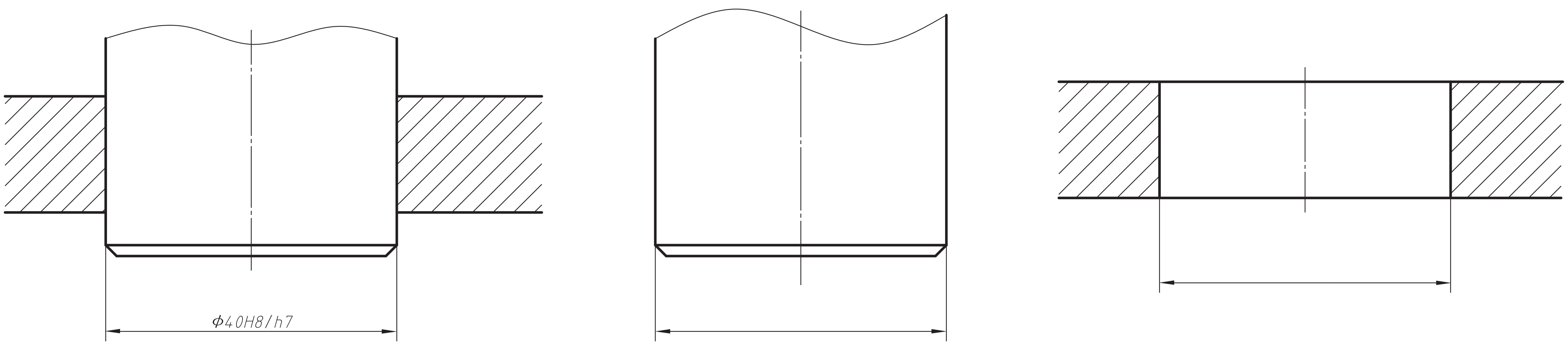
(3)指出图中的配合制度、配合种类、孔和轴的公差等级,并在零件图中分别注出轴和孔的公称尺寸、尺寸公差及其上、下极限偏差数值(查表)。

配合制度________________配合种类________________孔公差等级________________轴公差等级________________

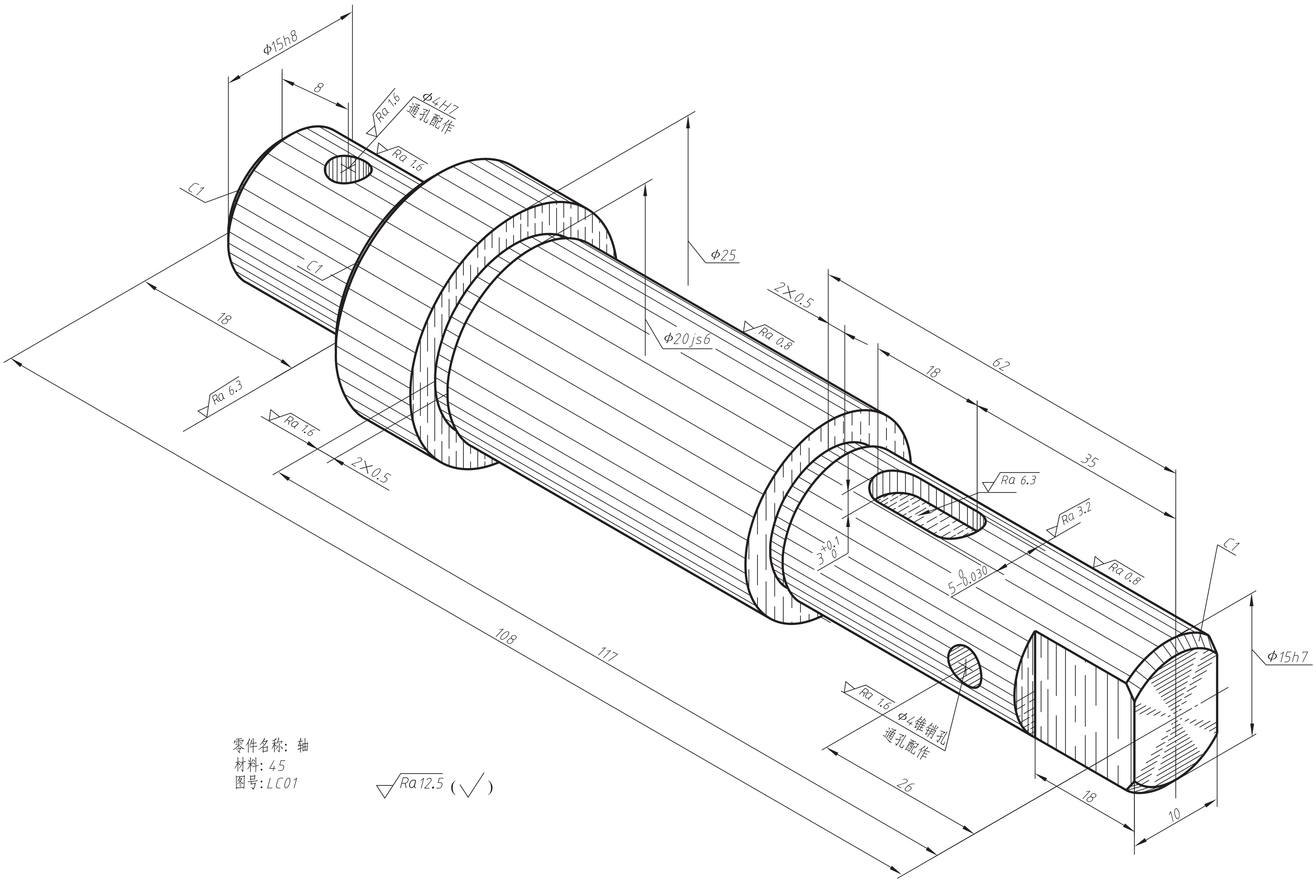


(4)指出图中的配合制度、配合种类、孔和轴的公差等级,并在零件图中分别注出轴和孔的公称尺寸、尺寸公差及其上、下极限偏差数值(查表)。

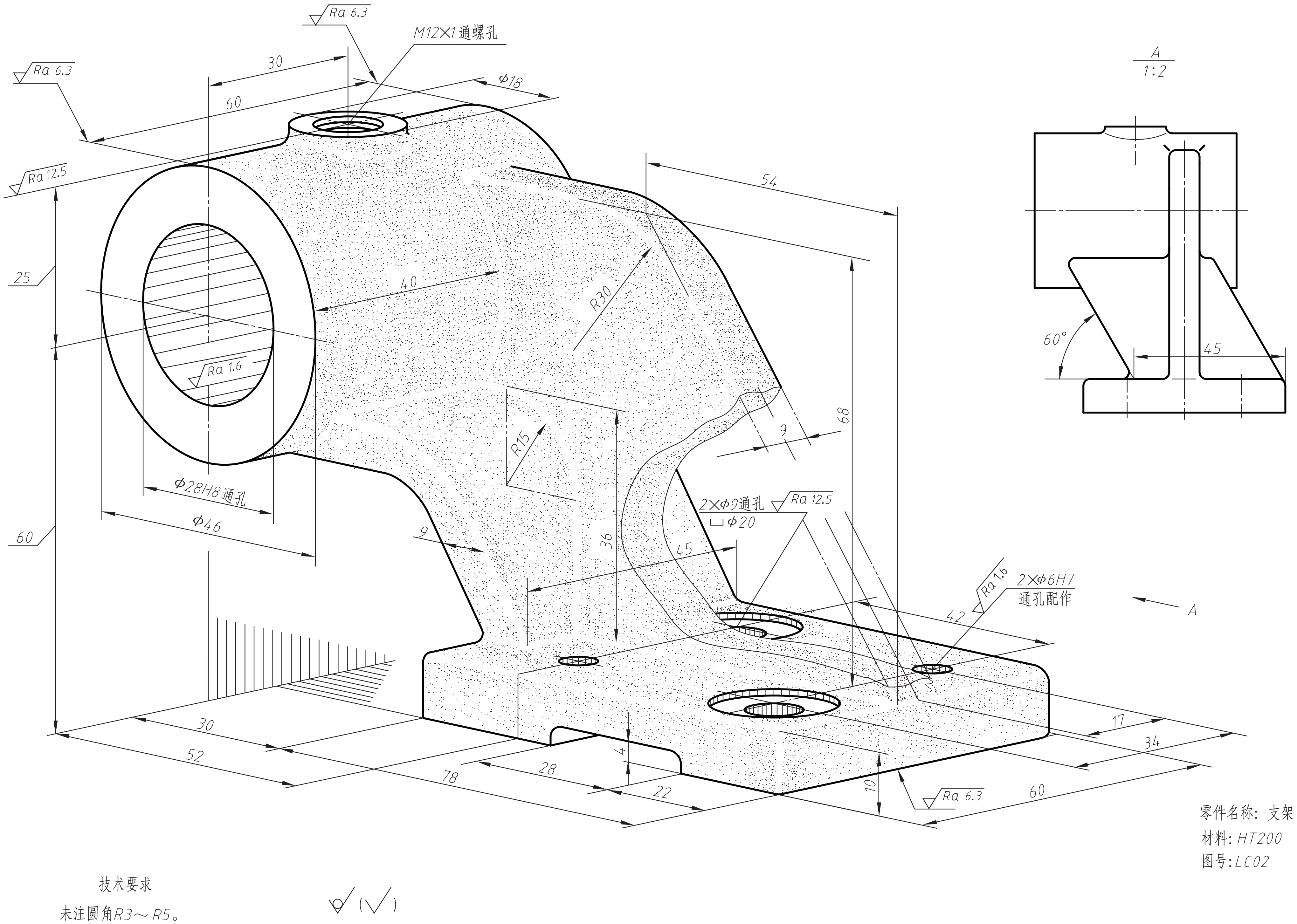
配合制度________________配合种类________________孔公差等级________________轴公差等级________________



3-11-2　根据传动轴的轴测图画出零件草图或零件工作图(按 2:1 的比例画在 A3 图纸上)。

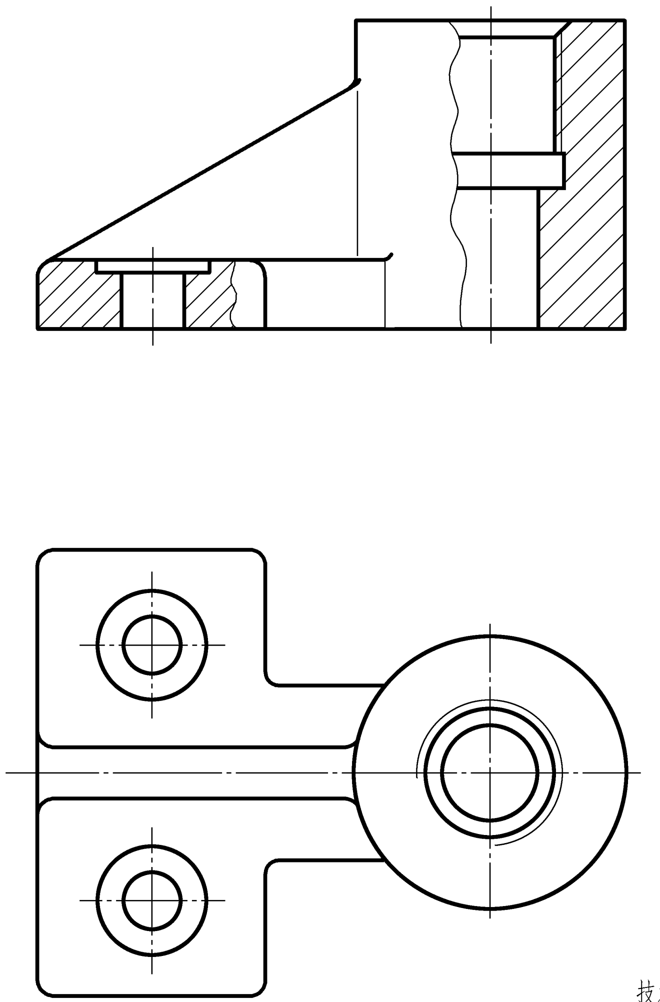


3-11-3　根据支架的轴测图画出零件草图或零件工作图(按 1:1 的比例画在 A3 图纸上)。



3-11-4　读懂零件图,标注尺寸和表面结构要求(尺寸数值由图中量取整数,加工表面的表面结构要求为$\sqrt{Ra\ 6.3}$)。

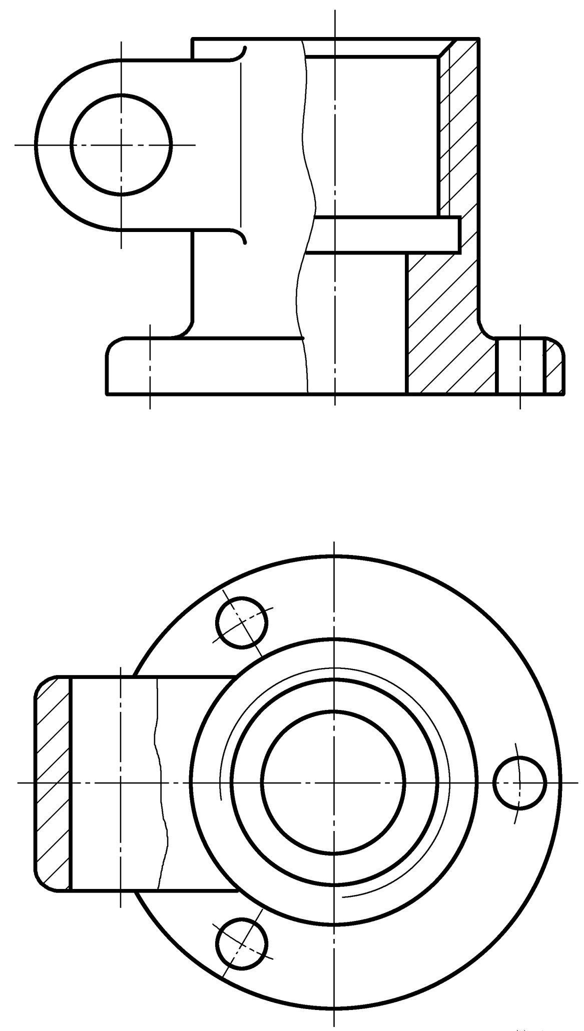
(1)图中螺纹为粗牙普通螺纹,公差带代号为 6H。



技术要求
未注圆角 $R2 \sim R3$。

设计			支　架				DT-01	
制图			比例	1:1	数量		共　张	第　张
描图			HT150				(校名)	
审核								

(2)图中螺纹为粗牙普通螺纹,公差带代号为 6H。

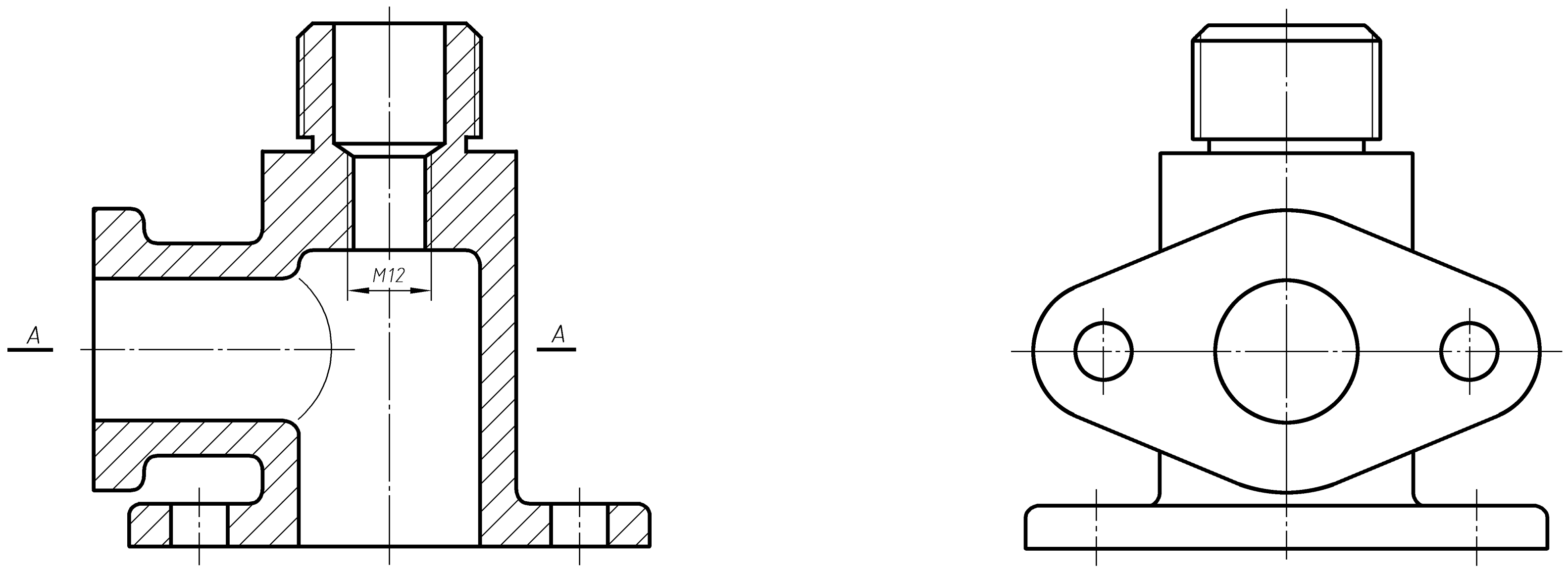


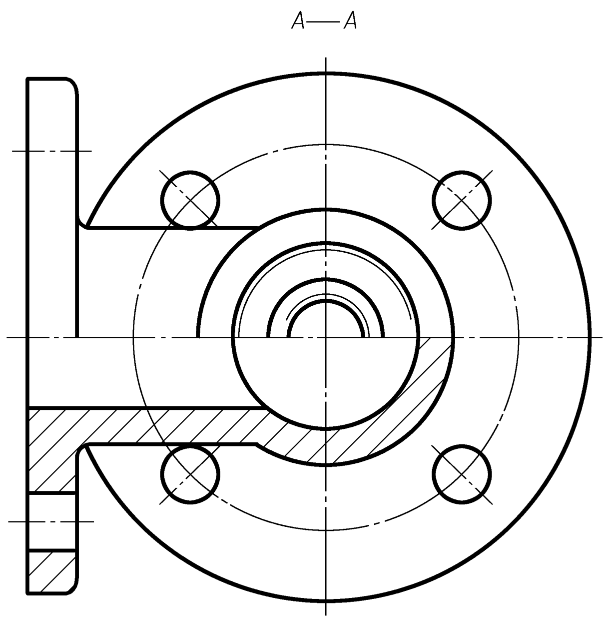
技术要求
未注圆角 $R2 \sim R3$。

设计			机　架				DT-02	
制图			比例	1:1	数量		共　张	第　张
描图			HT150				(校名)	
审核								

3-11-4　读懂零件图，标注尺寸和表面结构要求（尺寸数值由图中量取整数，加工表面的表面结构要求为$\sqrt{Ra\ 6.3}$）（续）。

（3）图中未标注的螺纹为 55°非密封管螺纹，尺寸代号为 3/4，公差等级代号为 A。

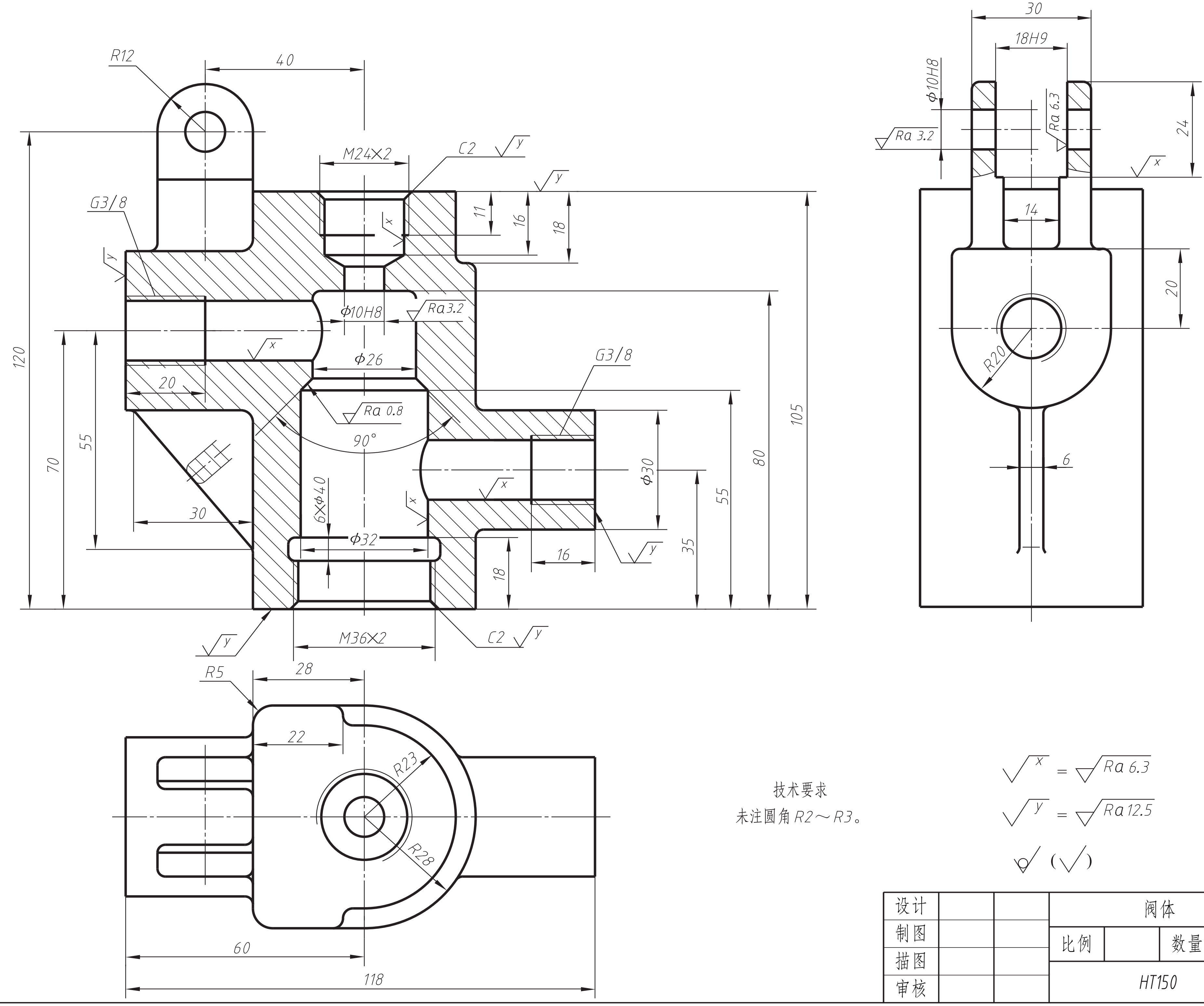




技术要求
未注圆角 R2～R3。

设计			上阀体				DT-03	
制图			比例	1:1	数量		共 张	第 张
描图								
审核			HT150				（校名）	

3-11-5　读懂阀体零件图,画出主视图的外形视图,并将左视图画成半剖视图。

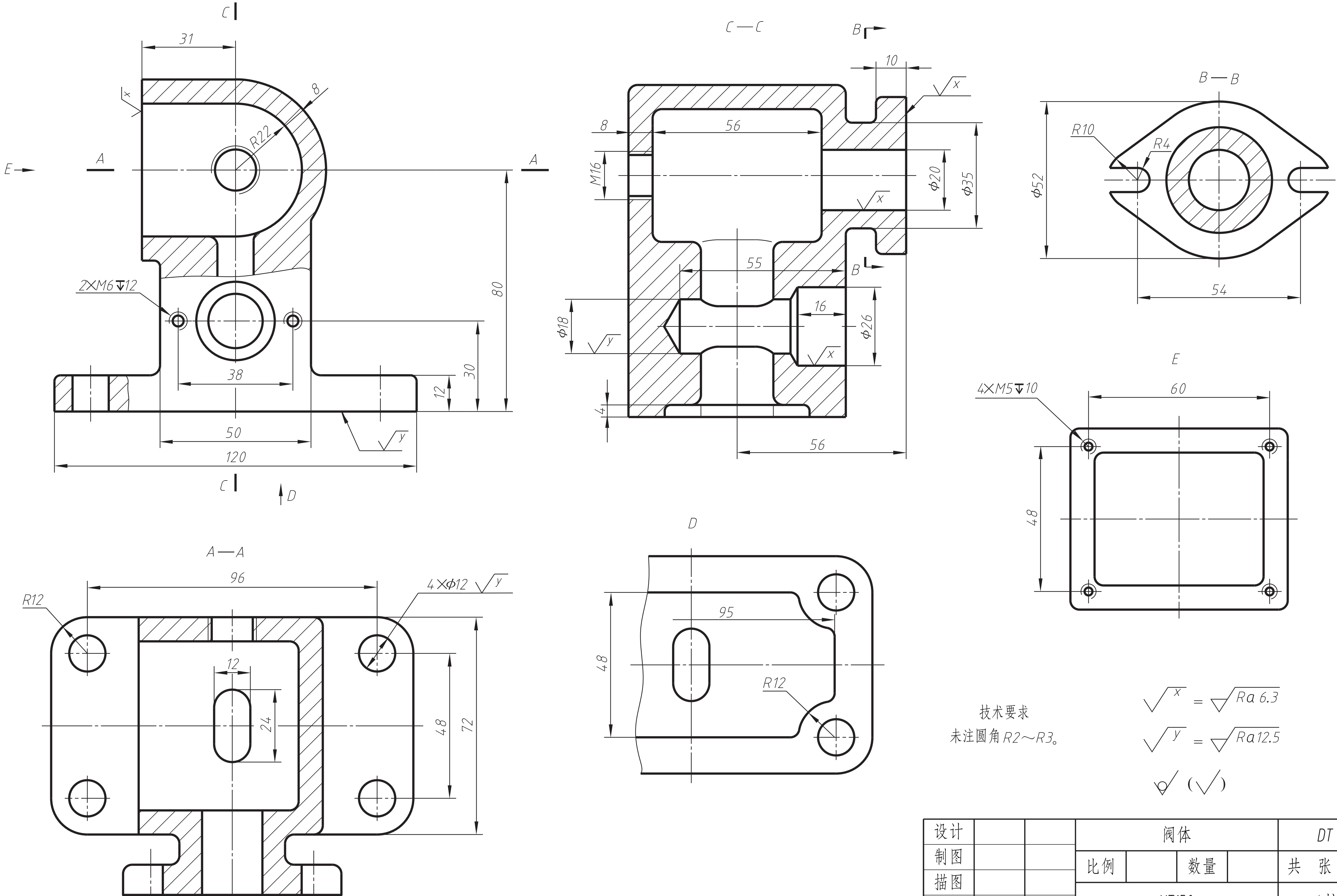


技术要求

未注圆角 R2～R3。

设计			阀体			DT -04
制图			比例		数量	共　张　第　张
描图						
审核			HT150			(校名)

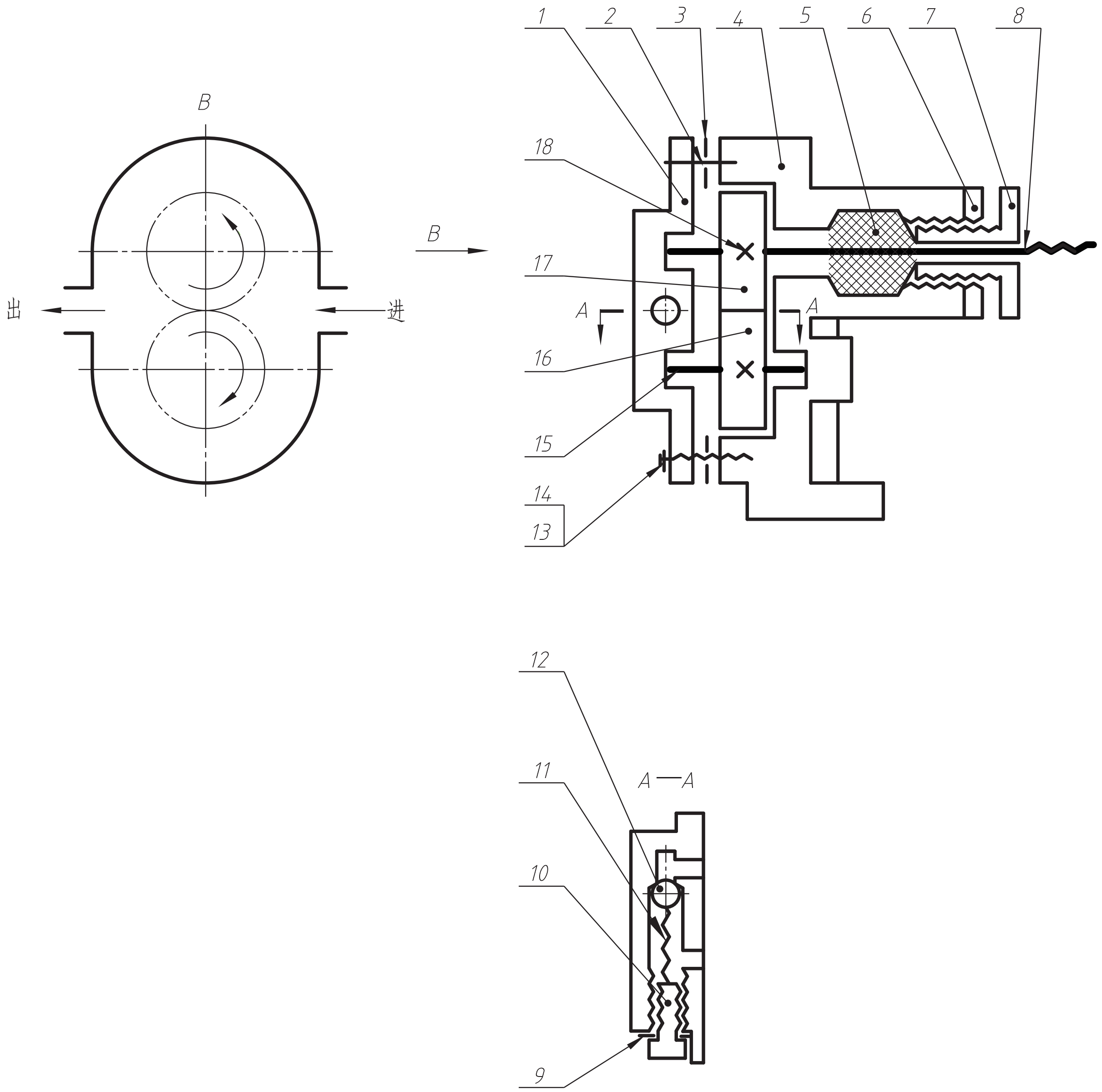
3-11-6　读懂阀体零件图，画出主、左视图的外形视图。



设计			阀体		DT -05
制图			比例	数量	共　张　第　张
描图			HT150		(校名)
审核					

3-12-1　由零件图绘制装配图(零件图见 75 ~ 79 页)。

装配体名称为齿轮泵,图号为 PT1-00。装配示意图如下:



该齿轮泵为液压系统中的一种能量转换装置,是机器中润滑、冷却和液压传动系统中获得高压油的主要设备。

齿轮泵的工作原理

齿轮泵的工作原理如装配示意图所示。当主动齿轮 17 按逆时针方向旋转时,泵体右端进口处形成真空,将低压油吸入泵内。随着齿轮的旋转,油沿泵体内壁移动到左端高压出口处排出。泵在运行时,若出口或管路系统阻塞,出口油压增高将造成油路系统设备或泵体的损坏。为防止事故,在泵盖上附有安全阀装置。正常运行时,钢球被弹簧压紧封闭通道。当油压超过弹簧的额定压力时,钢球被顶开,使出口处的油经安全阀复回至进口处,形成了油在泵体内部的循环,从而起到安全保护作用。

要求看懂零件图,结合装配示意图及明细栏,弄清各零件间的装配关系,然后绘制装配图。

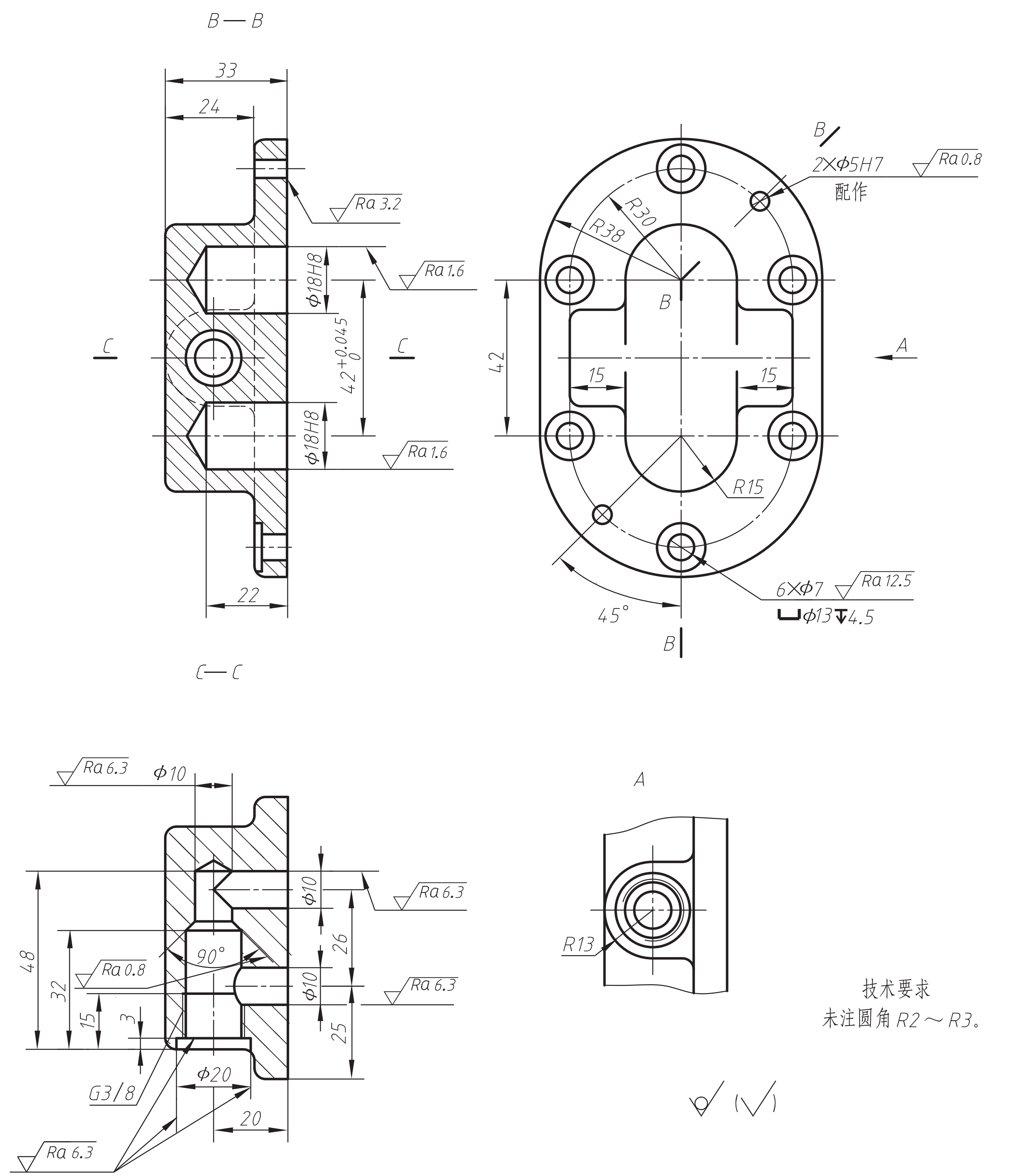
作业要求:

1. 画图顺序为泵体→齿轮→轴→泵盖→其他零件。
2. 齿轮的两端面应与泵体、泵盖相接触,作图时应画成一条线。
3. 垫片很薄,画图时应夸大画出。
4. 填料压盖压紧填料时,进入泵体约 10mm 左右为宜。
5. 特性尺寸包括进、出油口尺寸 G1/4。
6. 主动轴与泵体、泵盖,主动齿轮、从动齿轮与泵体的配合代号均为 H8/f7;主动轴与主动齿轮的配合代号为 H7/k6;从动轴与泵体、泵盖、从动齿轮的配合代号均为 H8/f7;圆柱销与泵盖的配合代号为 H7/m6。
7. 填料压盖与泵体、螺塞与泵盖的螺纹连接尺寸分别为 M27 × 1.5、G3/8A。
8. 主动轴与从动轴间的中心距为 $42^{+0.045}_{0}$ mm。
9. 主动轴轴线至安装板底面的高度为 92mm。
10. 安装尺寸为泵体安装板上螺栓孔的大小及定位尺寸。
11. 外形尺寸为齿轮泵的总长、总宽和总高尺寸。
12. 齿轮泵额定压力为 1.4MPa。当转速为 950r/min 时,最大输油量为 15L/min。
13. 泵盖与齿轮的端面为间隙配合,其间隙用垫片调节。
14. 齿轮泵装配好后,用手转动主动轴,不得有卡阻现象。
15. 不应有渗漏现象。

3-12-1　由零件图绘制装配图(零件图见 75 ~79 页)(续 1)。

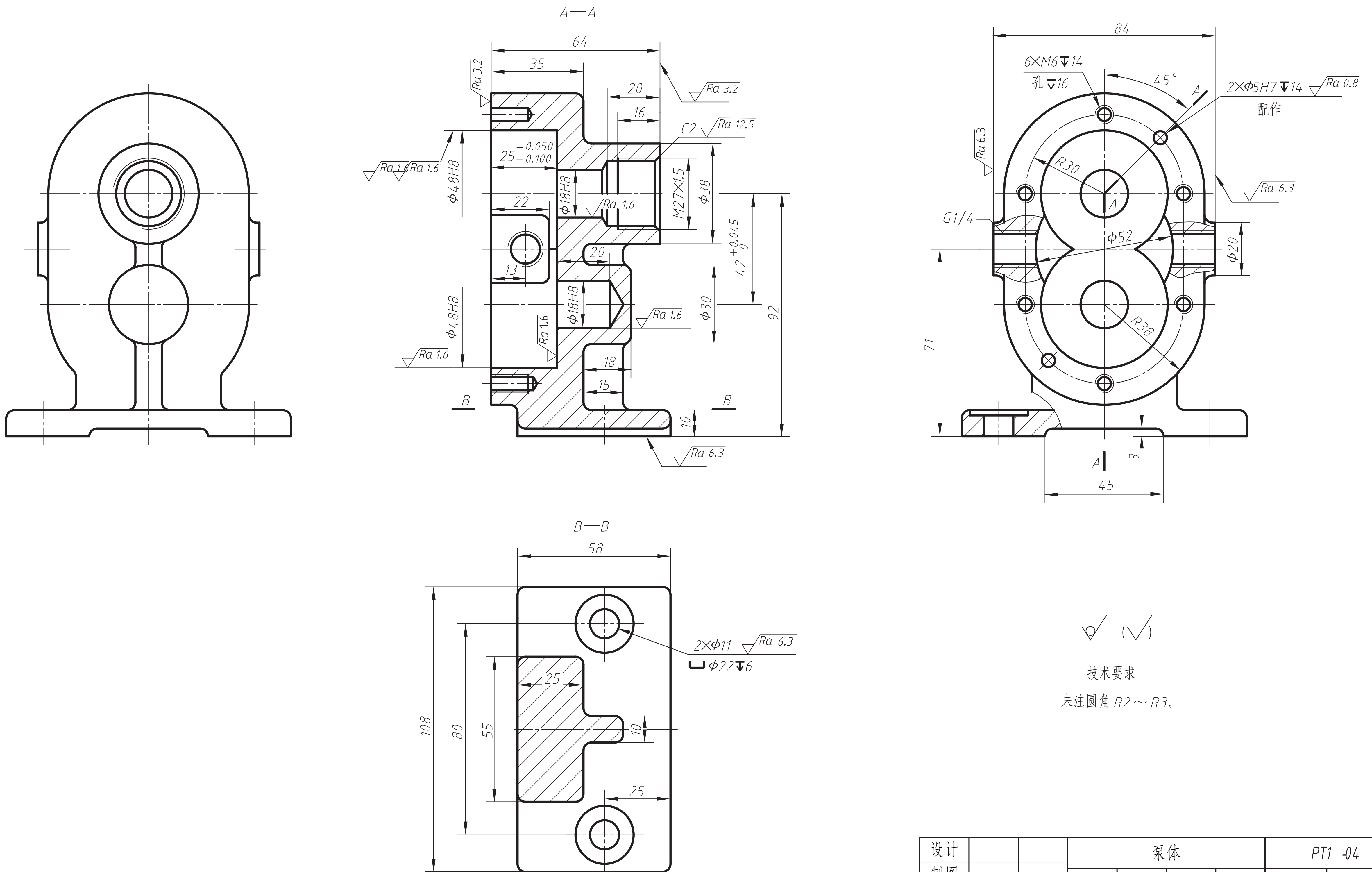
零件明细栏

序号	代　　号	名　　称	材　　料	数量	备　　注
18	GB/T 1096	键 6 ×14	45	1	
17		主动齿轮	45	1	m = 3, z = 14
16		从动齿轮	45	1	m = 3, z = 14
15		从动轴	45	1	
14	GB/T 97.1	垫圈	Q235 -A	6	
13	GB/T 5783	螺栓 M6 ×20	Q235 -A	6	
12	GB/T 308	钢球 1/2C Ⅲ	GCr6	1	
11		弹簧	65Mn	1	
10		螺塞	Q235 -A	1	
9		垫片	工业用纸	1	
8		主动轴	45	1	
7		填料压盖	ZQSn6 -6 -3	1	
6		锁紧螺母	Q235 -A	1	
5		填料	石棉		
4		泵体	HT200	1	
3		垫片	工业用纸		
2	GB/T 119.2	圆柱销 5 ×20	35	2	
1		泵盖	HT200	1	



设计			泵盖			PT1 -01
制图			比例	数量	1	共1张　第1张
描图			HT200			(校名)
审核						

3-12-1　由零件图绘制装配图(零件图见 75 ~79 页)(续 2)。

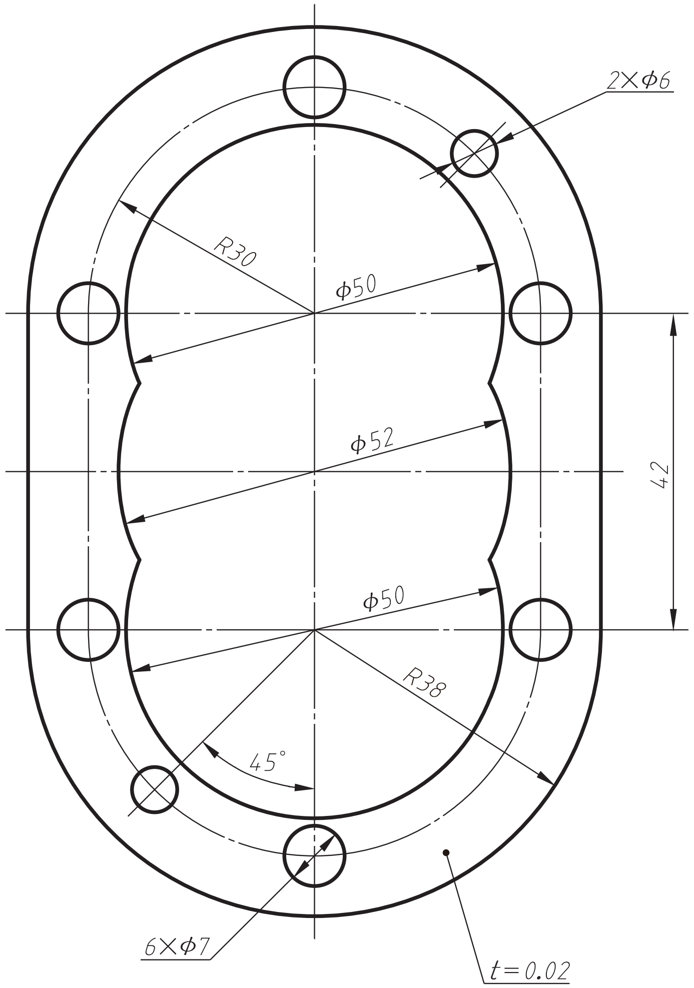


技术要求

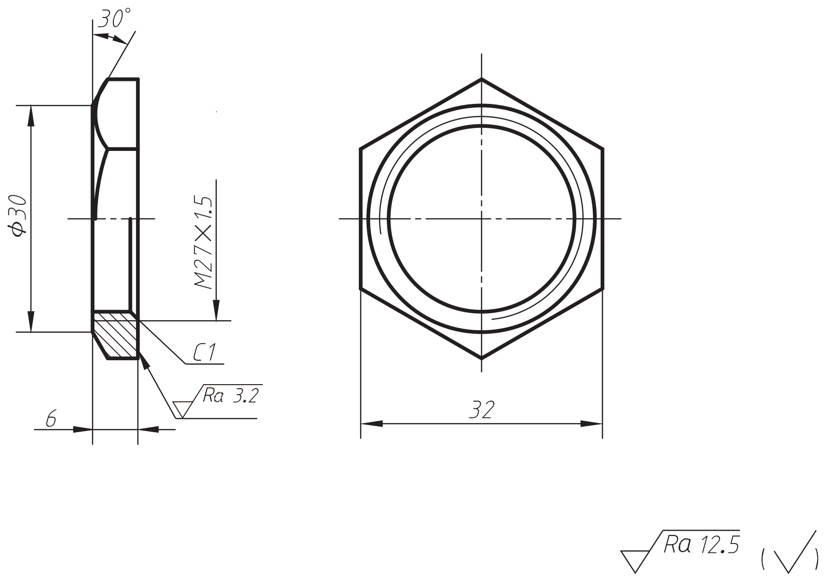
未注圆角 R2～R3。

设计			泵体				PT1 -04	
制图			比例		数量	1	共1张	第1张
描图			HT200				(校名)	
审核								

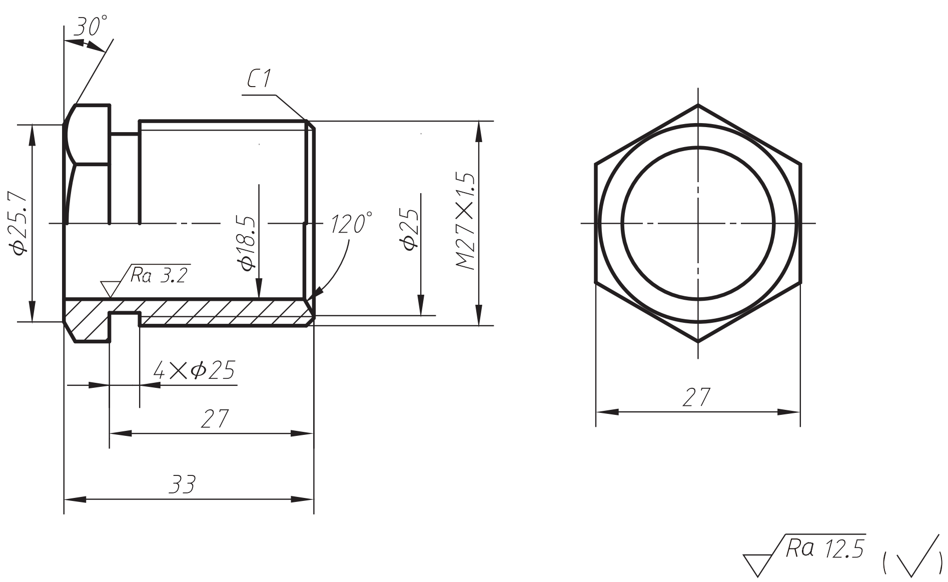
3-12-1　由零件图绘制装配图(零件图见 75 ~ 79 页)(续 3)。



设计			垫片				PT1 -03
制图			比例	1:1	数量	1	共1张	第1张
描图			工业用纸				(校名)
审核							

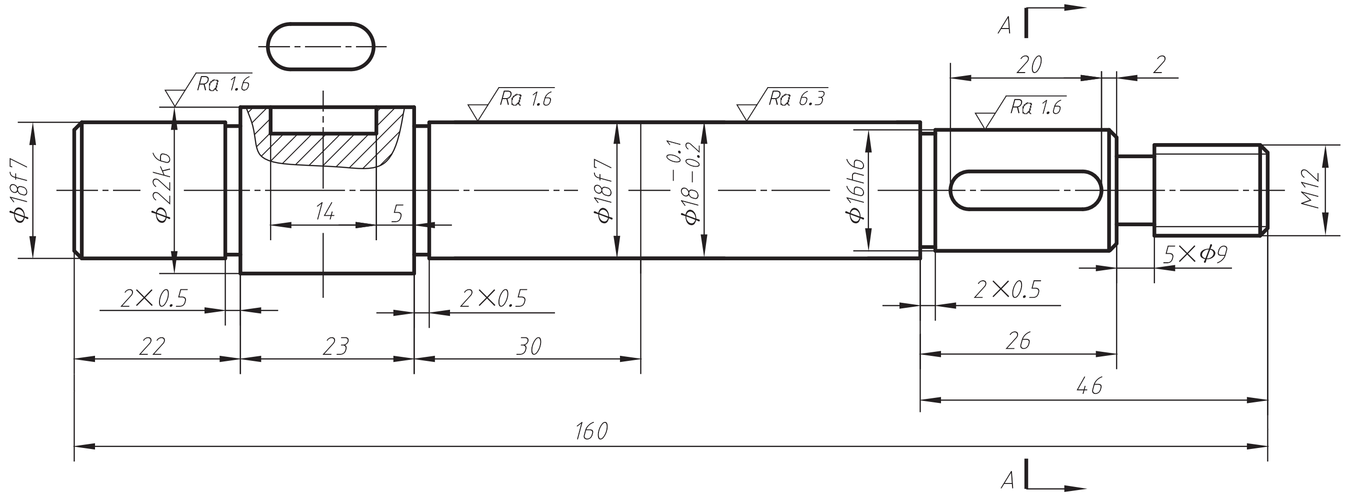


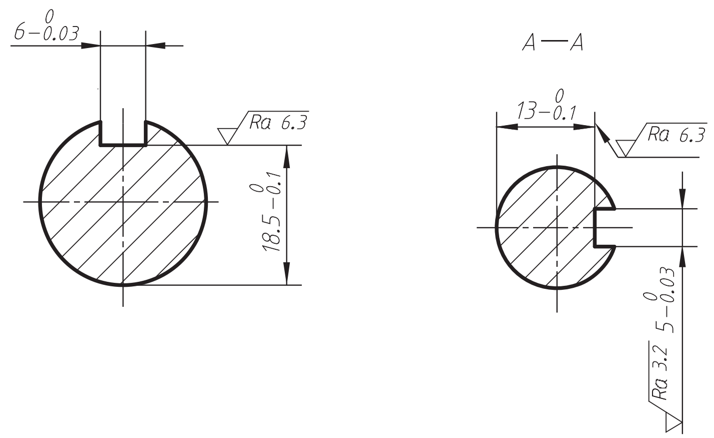
设计			锁紧螺母				PT1 -06
制图			比例	1:1	数量	1	共1张	第1张
描图			Q235 -A				(校名)
审核							



设计			填料压盖				PT1 -07
制图			比例	1:1	数量	1	共1张	第1张
描图			ZQSn6 -6 -3				(校名)
审核							

3-12-1　由零件图绘制装配图(零件图见 75 ~ 79 页)(续 4)。





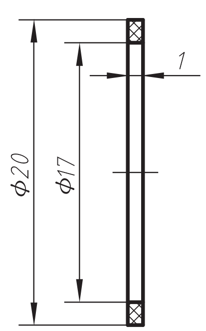
Ra 12.5 (√)

技术要求

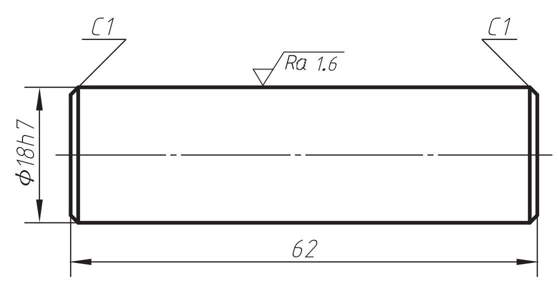
1.全部倒角C1。

2.调质处理 220～250HBW。

设计			主动轴			PT1 -08	
制图			比例	1 :1	数量	1	共1张	第1张
描图			45			(校名)	
审核							



设计			垫片			PT1 -09	
制图			比例	2 :1	数量	1	共1张	第1张
描图			工业用纸			(校名)	
审核							



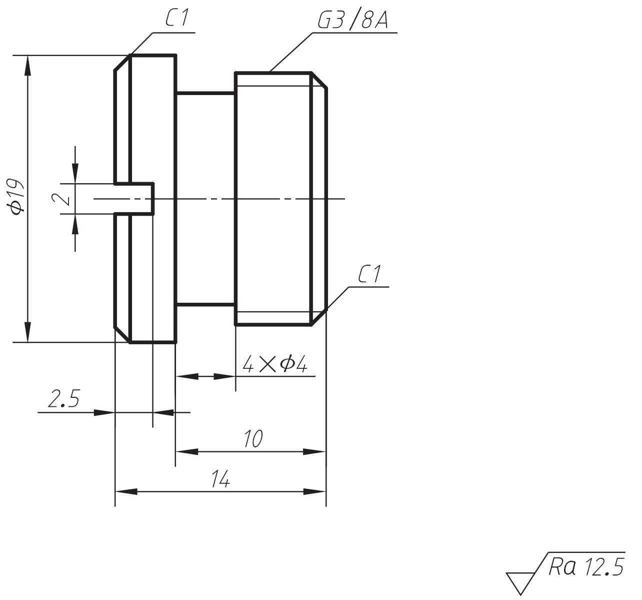
Ra 12.5 (√)

技术要求

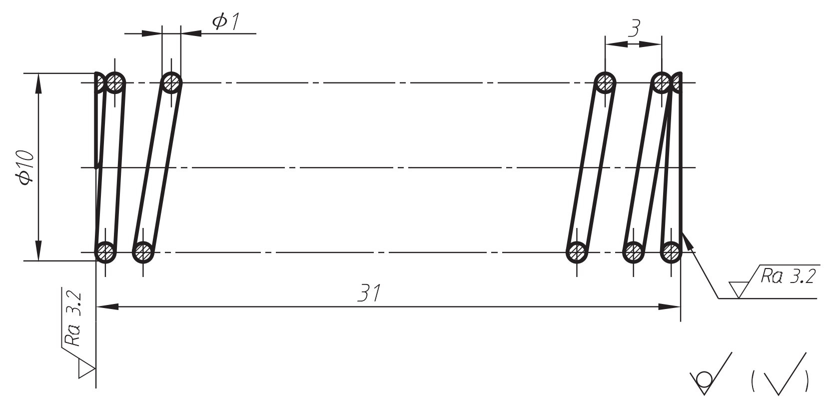
调质处理 220～250HBW。

设计			从动轴			PT1 -15	
制图			比例	1 :1	数量	1	共1张	第1张
描图			45			(校名)	
审核							

3-12-1　由零件图绘制装配图(零件图见 75 ~79 页)(续 5)。



设计			螺塞			PT1 -10	
制图			比例	2 :1	数量	1	共1张	第1张
描图			Q235 -A			(校名)	
审核							

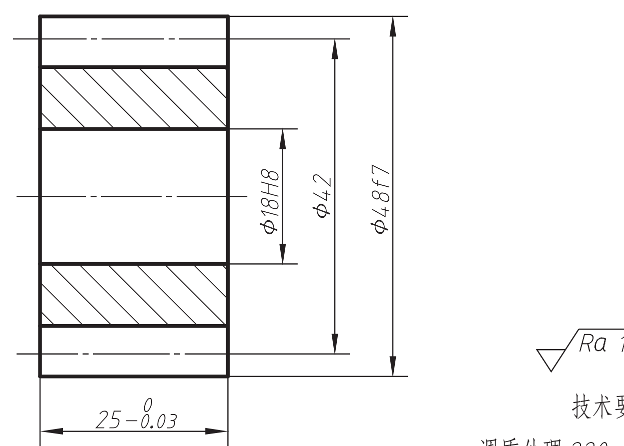


技术要求

1. 旋向:右旋。
2. 有效圈数:$n=10$。
3. 总圈数:$n_1=12$。
4. 展开长度:$L=362.7$。
5. 弹簧两端磨削。
6. 热处理 42～48HRC。

设计			弹簧			PT1 -11	
制图			比例	2.5 :1	数量	1	共1张	第1张
描图			65Mn			(校名)	
审核							

齿数 z	14
模数 m	3
齿形角	20°
精度等级	8JL

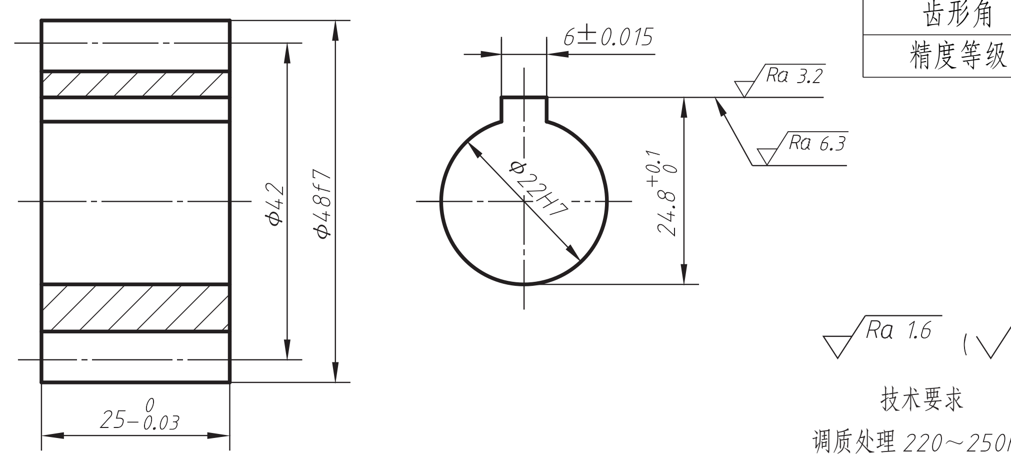


技术要求

调质处理 220～250HBW。

设计			从动齿轮			PT1 -16	
制图			比例	1 :1	数量	1	共1张	第1张
描图			45			(校名)	
审核							

齿数 z	14
模数 m	3
齿形角	20°
精度等级	8JL

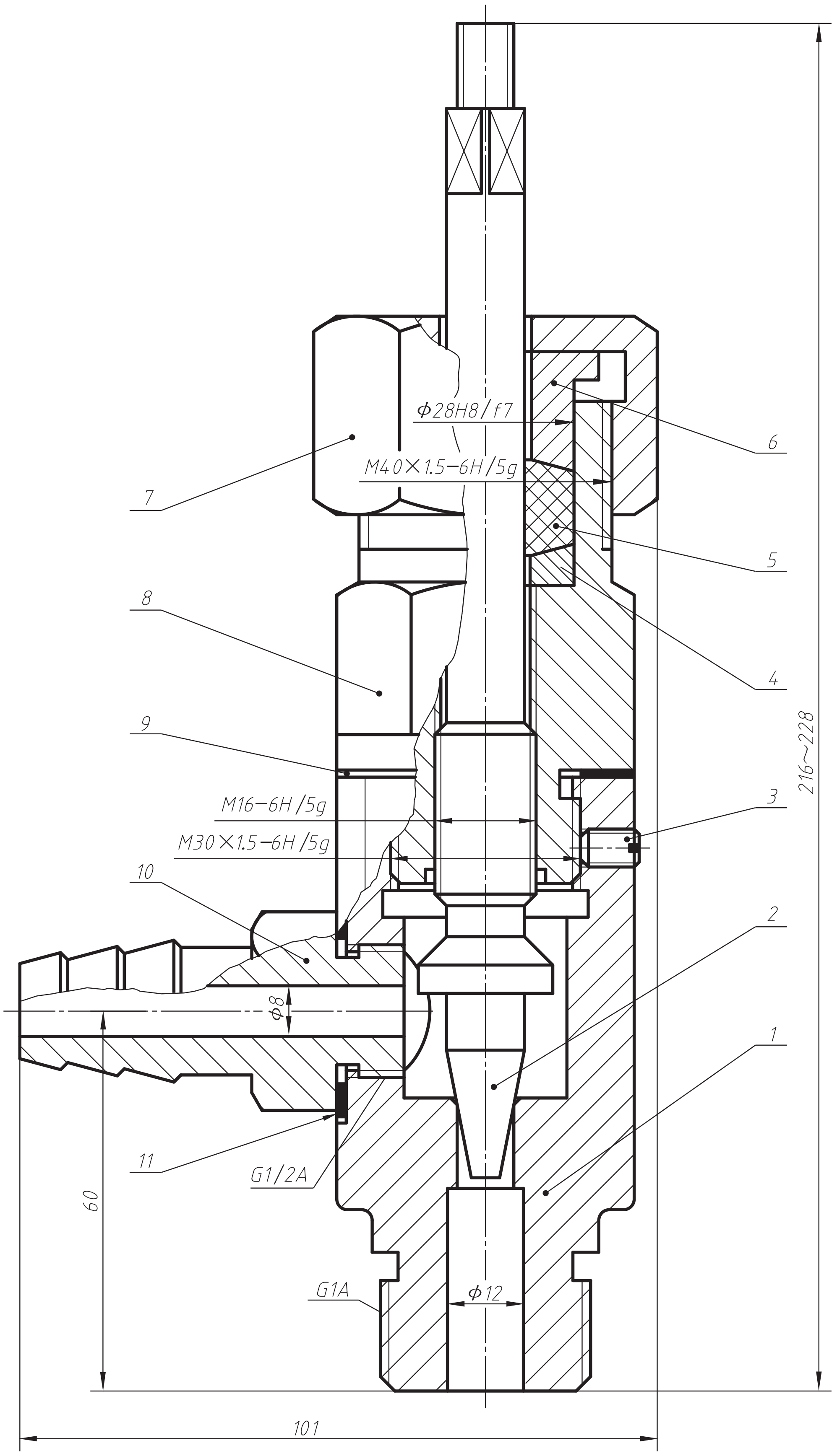


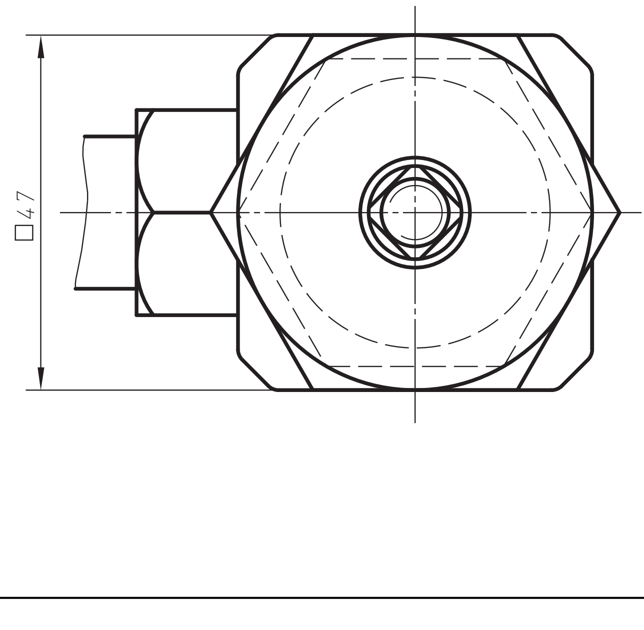
技术要求

调质处理 220～250HBW。

设计			主动齿轮			PT1 -17	
制图			比例	1 :1	数量	1	共1张	第1张
描图			45			(校名)	
审核							

3-12-2　读针形阀装配图,按 1:1 的比例画出零件 1 或零件 2 的工作图。





针形阀的工作原理

针形阀是用来调节、输送液体流量的装置。当需要液体流动时,用手轮(图中未画出)旋转心轴 2,使之上升或下降,通过控制锥隙的大小来调节针形阀输送液体的流量。

注意:

1. 所有配合表面的表面结构要求为 $\sqrt{Ra\ 1.6}$。

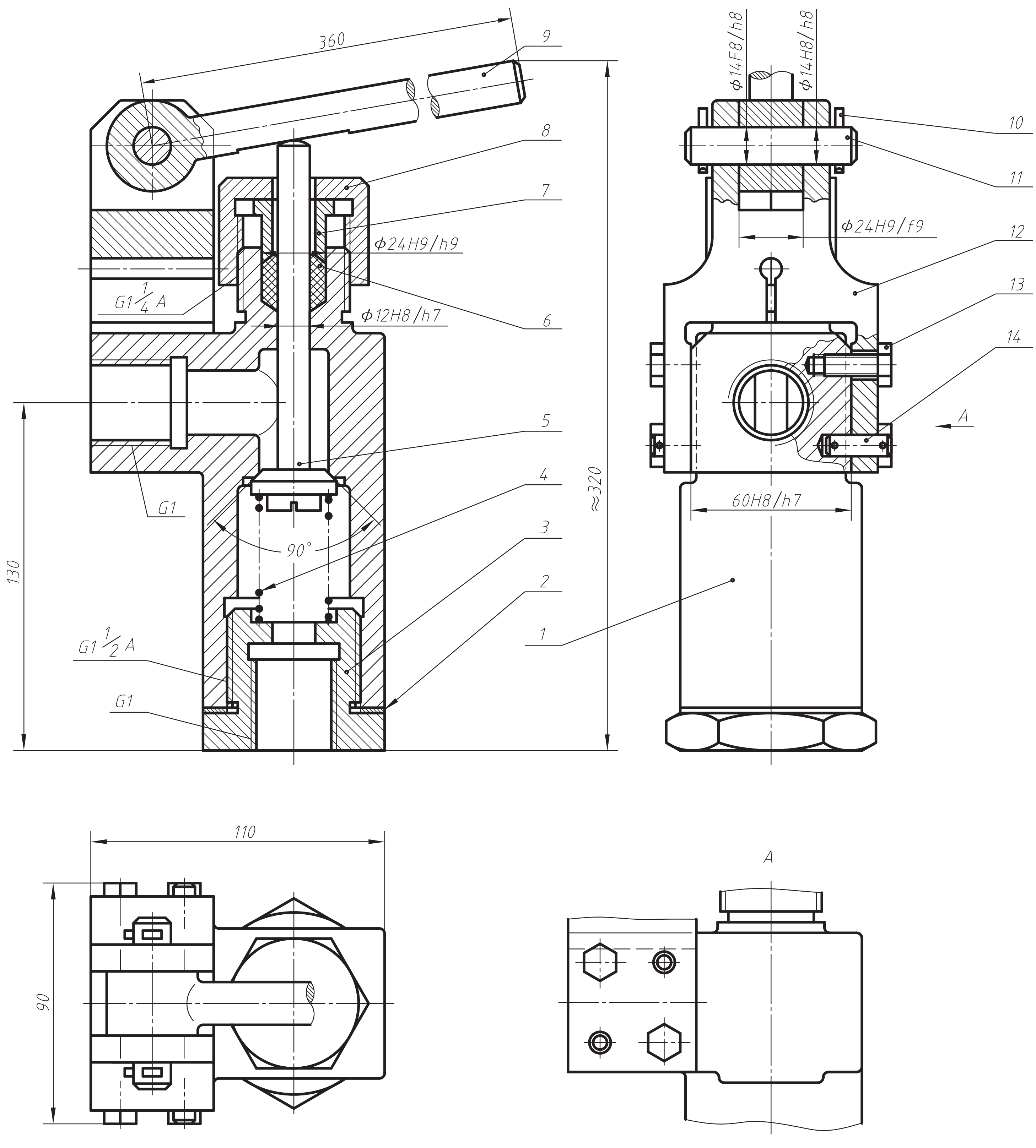
其他加工面的表面结构要求为 $\sqrt{Ra\ 6.3}$。

2. 铸造圆角 $R2 \sim R3$。

序号	代号	名称	数量	材料	备注
11		垫片	1	聚乙烯	
10		管接头	1	1Cr18Ni9	
9		垫片	1	聚乙烯	
8		阀盖	1	1Cr18Ni9	
7		压盖螺母	1	Q235-A	
6		填料压盖	1	1Cr18Ni9	
5		填料		石棉	
4		垫环	1	1Cr18Ni9	
3	GB/T 71	螺钉 M6×10	1	Q235-A	
2		心轴	1	3Cr13	
1		阀体	1	1Cr18Ni9	

设计			针形阀			CT-01-00
制图			比例	1:1	数量	共 1 张　第 1 张
描图						(校名)
审核						

3-12-3　读手压阀装配图，按 1:1 的比例画出零件 1 或零件 12 的工作图。



技术要求

1. 阀体的90°锥面和阀瓣的锥形部分必须相互研磨，以保持紧密性。
2. 托架和阀体上销孔装配时需同时钻铰加工。

手压阀的工作原理

手压阀用来控制液体的流动。当需要流体流通时，把杠杆 9 压下，则阀瓣 5 压缩弹簧 4 向下移动，这样液体可由下端口进入，经过阀体 1 内部从左端口流出。将杠杆放开，则弹簧将阀瓣顶上，即恢复如图所示位置，此时阀瓣堵塞阀体上的 90°锥面，液体便不能在管路里流通。

注意：

1. 注意阀体 1 的 90°锥面和阀瓣的锥形部分的表面结构要求为 $\sqrt{Ra\ 0.8}$，两者必须互相研磨，以保持紧密性。在绘制零件图时，应在相应部分注明“相互研磨”。

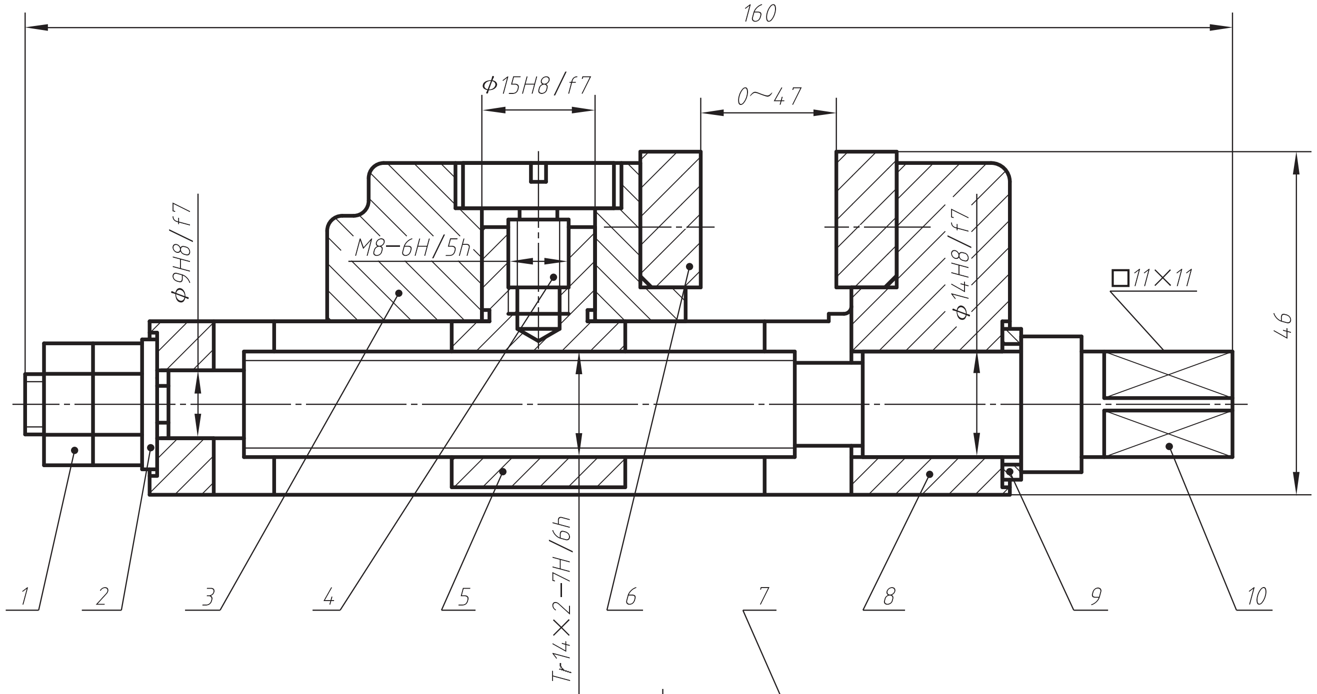
2. 阀体配合部分的表面结构要求为 $\sqrt{Ra\ 1.6}$，其他加工表面的表面结构要求为 $\sqrt{Ra\ 6.3}$。

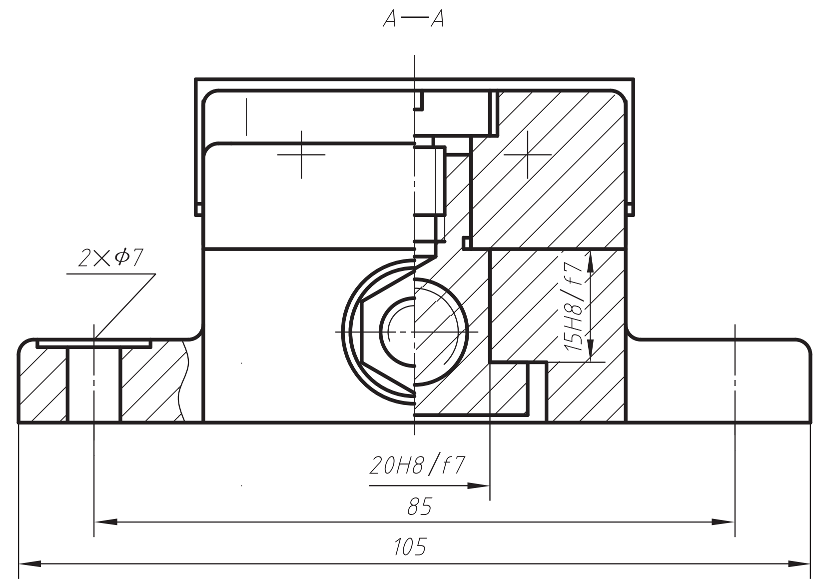
3. 铸造圆角 $R2 \sim R3$。

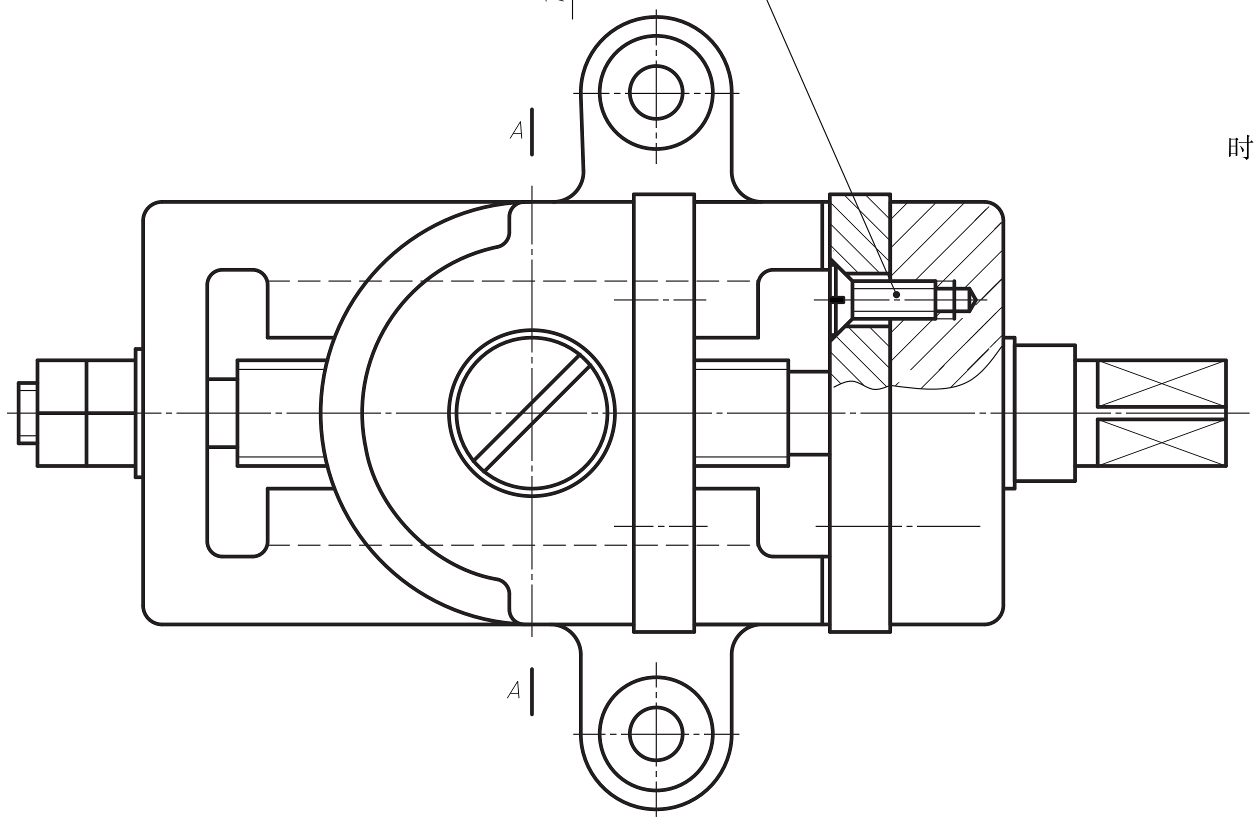
序号	代号	名称	数量	材料	备注
14	GB/T 880	带孔销 8×22	4	35	
13	GB/T 5783	螺栓 M8×16	4	Q235-A	
12		托架	1	HT200	
11		轴	1	35	
10	GB/T 91	开口销 3.2×16	2	Q235-A	
9		杠杆	1	Q235-A	
8		压盖螺母	1	Q235-A	
7		填料压盖	1	Q235-A	
6		填料		石棉	
5		阀瓣	1	65	
4	GB/T 2089	弹簧 2.5×25×52	1	65Mn	
3		塞座	1	Q235-A	
2		垫片	1	工业用纸	
1		阀体	1	ZQSn6-6-3	

设计		手压阀			CT-01-00
制图		比例	1:2	数量	共1张 第1张
描图					（校名）
审核					

3-12-4　读机用虎钳装配图，按 1:1 的比例画出零件 3 或零件 8 的工作图。







机用虎钳的工作原理

机用虎钳是一种装在钻孔工作台上，用来夹紧工件，以便进行钻孔的夹具。当扳手转动丝杠 10 时，丝杠带动螺母 5 并使动掌 3 沿钳座 8 做直线运动，使钳口 6 闭合或张开，从而夹紧或卸下工件。

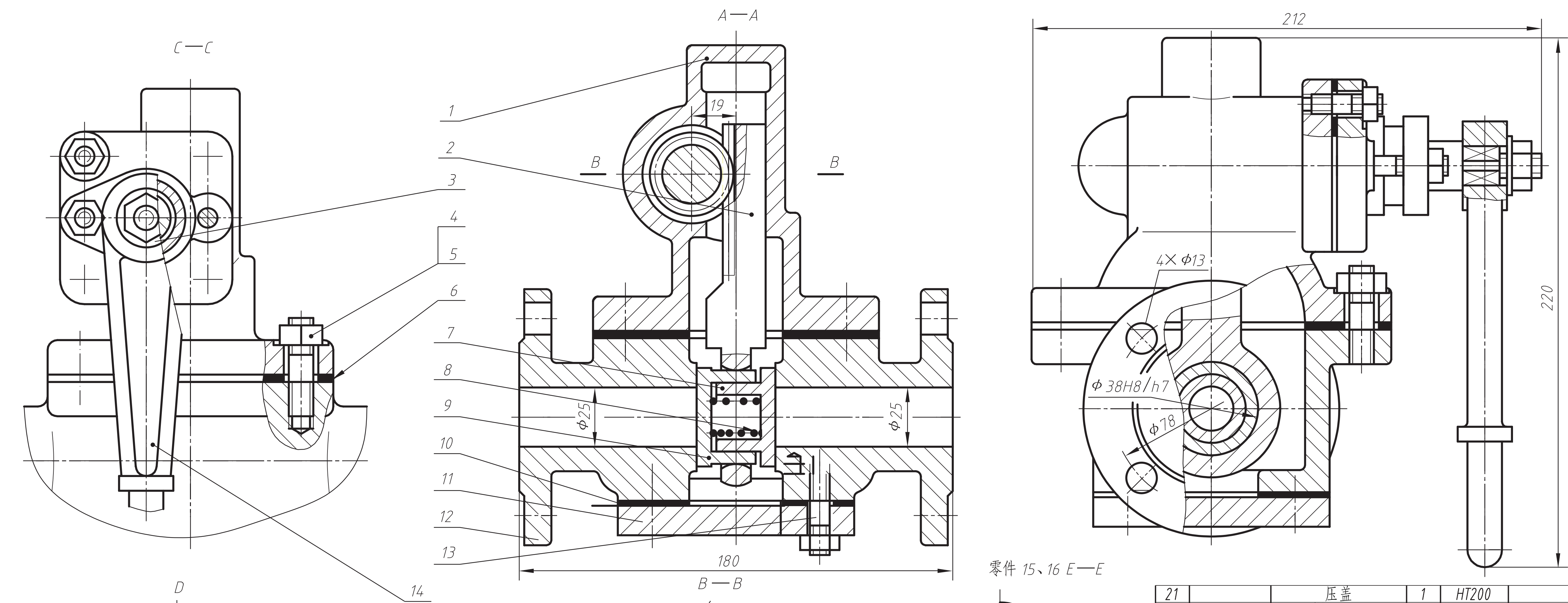
注意：

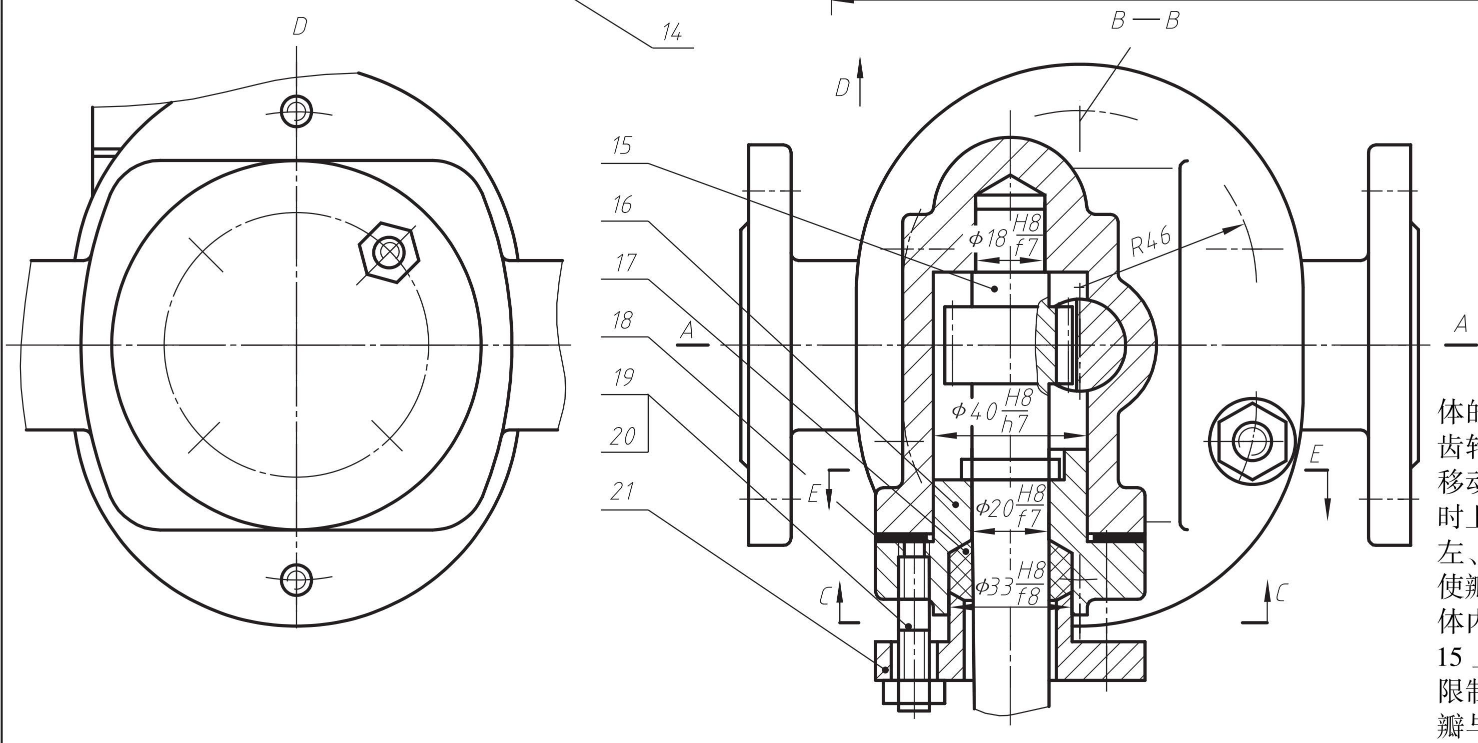
1. 所有配合表面的表面结构要求为 Ra 1.6，其他加工表面的表面结构要求为 Ra 6.3。
2. 铸造圆角 R2 ~ R3。

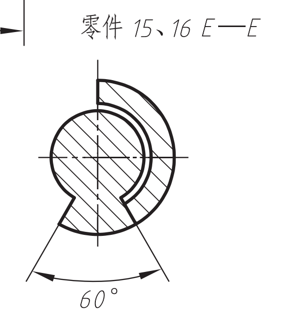
序号	代　号	名　称	数量	材　料	备注
10		丝杠	1	45	
9		垫圈	1	Q235 -A	
8		钳座	1	HT200	
7	GB/T 68	螺钉 M5 x14	4	Q235 -A	
6		钳口	2	45	
5		螺母	1	Q235 -A	
4		螺钉	1	45	
3		动掌	1	HT200	
2	GB/T 97.1	垫圈 8	1	Q235 -A	
1	GB/T 6170	螺母 M8	2	Q235 -A	

设计			机用虎钳			CT -03 -00
制图			比例	1 :1	数量	共　张　第　张
描图						（校名）
审核						

3-12-5　读快速阀装配图，按 1:1 的比例画出零件 1 或零件 12 的工作图。







快速阀的工作原理

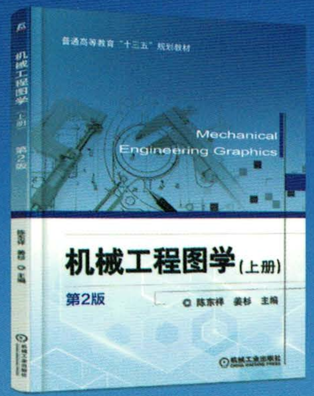
快速阀用来控制管道中液体的流量。当转动手把 14 时，齿轮轴 15 带动齿条 2 做上、下移动，从而使瓣筒 9 和阀瓣 7 同时上升或下降，控制通过阀体左、右端口流体的流量。弹簧 8 使瓣筒 9 和阀瓣 7 两端面与阀体内部凸台端面紧贴。齿轮轴 15 上有一 60°夹角的挡块，用以限制齿条 2 上升的高度，并使阀瓣与瓣筒能回复到原位。

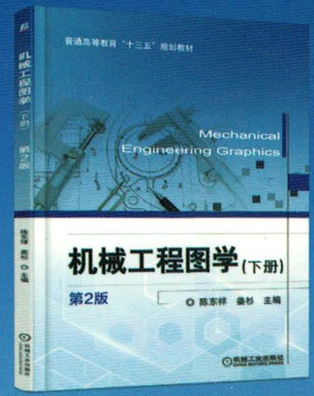
序号	代号	名称	数量	材料	备注
21		压盖	1	HT200	
20	GB/T 6170	螺母 M8	10	Q235-A	
19	GB/T 898	双头螺柱 M8×30	2	Q235-A	
18		垫片	1	工业用纸	
17		填料	1	石棉	
16		填料函	1	HT200	
15		齿轮轴	1	45	m=2，z=15
14		手把	1	HT200	
13	GB/T 898	双头螺柱 M8×22	8	Q235-A	
12		阀体	1	HT200	
11		盖板	1	HT200	
10		垫片	1	工业用纸	
9		瓣筒	1	45	
8		弹簧	1	65Mn	
7		阀瓣	1	45	
6		垫片	1	工业用纸	
5	GB/T 6170	螺母 M10	7	Q235-A	
4	GB/T 898	双头螺柱 M10×25	6	Q235-A	
3	GB/T 97.1	垫圈 10	1	Q235-A	
2		齿条	1	HT200	m=2
1		阀盖	1	HT200	

设计		快速阀	CT-04-00
制图			
描图		比例 1:2　数量	共　张　第　张
审核			

参 考 文 献

［1］ 王多，谢有才，刘福华，等．机械制图及 CAD 基础习题集［M］．北京：机械工业出版社，2004.
［2］ 姜杉，叶时勇，唐树忠等，机械制图习题集［M］．天津：天津大学出版社，2007.
［3］ 陆国栋，张树友，谭建荣，施岳定，等．图学应用教程［M］．北京：高等教育出版社，2002.
［4］ 田凌，黄利平，杨小庆，等．工程制图习题集［M］．北京：电子工业出版社，2012.





书名：机械工程图学（上册） 第2版
作者：陈东祥　姜杉
书号：ISBN 978-7-111-53502-7

书名：机械工程图学（下册） 第2版
作者：陈东祥　姜杉
书号：ISBN 978-7-111-53369-6

◎ 全书分为上、下册。上册包括“投影基础”篇、“投影制图”篇和“机械工程图”篇，由画法几何和机械制图的内容组成；下册为“现代设计方法的应用”篇，由计算机绘图和CAD基础的内容组成。

◎ 在立足于加强投影理论的基础上，引入了设计概念，在方法体系上，改变了以往以尺、规作图为研究图学的理论基础，将计算机图形处理技术应用于机械制图，特别是三维计算机辅助设计内容的有机融入，使该书成为由画法几何、机械制图、计算机绘图，以及现代设计思想和观念融为一体的改革创新型教材。

◎ 加强了画法几何的基本原理，以保证表现设计思想的投影基础，压缩了借助于计算机就能很容易解决的图解法。特别是对画法几何的描述采用了“形”与“数”相结合的先进方法，为建立图形变换、投影变换以及各种构形和空间几何问题的数学模型提供了方法。

◎ 不仅把“AutoCAD ”作为计算机绘图工具应用于机械制图，还将典型的“Pro/ ENGINEER”和“SolidWorks”软件内容融入了机械制图，并且加入了标准件的参数化制作内容，旨在提高利用计算机进行辅助绘图及设计的应用水平，特别是由此在机械制图中引入了由三维到二维的工程设计思想。

◎ 由姜杉、徐健主编的《机械工程图学习题集》与本书配套并同时出版。

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
服务咨询热线：010-88379833
读者购书热线：010-88379649
网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
教育服务网：www.cmpedu.com
金书网：www.golden-book.com
封面无防伪标均为盗版

机工教育微信服务号

欢迎登录机械工业出版社教育服务网
www.cmpedu.com

ISBN 978-7-111-53882-0
策划编辑◎刘小慧 / 封面设计◎张静

ISBN 978-7-111-53882-0
9 787111 538820 >
定价：26.00元